BULLSCHIET

...oder wie halte ich ein Modellflugzeug in der Luft.

Günther Grund

Modellfliegen

Ein Leitfaden für den Beginner

Nur für den Verbrennerflug

Der Inhalt dieser Lektüre beruht zum größten Teil aus eigenen Beobachtungen und Erfahrungen. Wenige Themen wurden angelesen und auf eigene Art und Weise verstanden und wiedergegeben. Der Autor hofft, bei der Wiedergabe keinen gravierenden Irrtümern verfallen zu sein. Falls dies dennoch der Fall sein sollte, ist dies nicht nur peinlich, sondern wird an dieser Stelle im voraus entschuldigt.

Unter g.g.grund@web.de dürfen Sie Ihre Beschwerden, aber auch Anregungen vermitteln.

Einleitung

Aerodynamik

Anlage und Belegung

Wahl des Modells

Bau des Modells

Der Akku

In der Kiste

Checkliste

Auf der Piste

Der richtige Propeller

Glühkerzen

Absturzursachen

Was ist eigentlich …

Störungen am Motor

Adressen der Verbände

Einleitung

Sie haben beschlossen sich einer Beschäftigung zu widmen, die viel Ausdauer, Zeit und Geschicklichkeit von Ihnen verlangt.
Ihre Entscheidung sollte der Anlass werden, sich einem Bereich des Modellbaus zuzuwenden, der mit Auto- oder Schiffchenfahren auf der einen und Hubschrauberfliegen auf der anderen Seite nur wenig zu tun hat.

Die ersten beiden Beschäftigungen sind eher leicht zu erlernen, das zweite dagegen wird oftmals unterschätzt.
Hubschrauberfliegen erfordert Jahre des Übens und der Ausdauer. Der wahre Erfolg und Spaß lässt lange auf sich warten.

Das sogenannte Flächenfliegen bietet dagegen den Reiz des mittleren Schwierigkeitsgrades.
Dennoch müssen Sie sich als angehender RC-Pilot darüber im klaren sein, dass die erste butterweiche Landung dummerweise nur ein Zufall sein wird. Routine stellt sich erst im Laufe der Jahre ein. Ständiges Üben, besonders in den ersten Wochen, ist unbedingte Voraussetzung um zu lernen und zu verstehen was sich beim Fliegen abspielt.
Ich fliege erst seit ca. 12 Jahren und bemühte mich, manchmal auch vergeblich, so manchem Kameraden „das Fliegen“ beizubringen. Leider musste ich nach dem „Abnabeln vom Lehrer“ oft beobachten, dass bei diesen Leuten nach wenigen Wochen die Intensität des Fliegens nachließ und deshalb jedes Jahr von vorne angefangen wurde zu „lernen“.

Im Glauben man könne für alle Ewigkeit prima in der Luft herumeiern, verordnete man sich Monate der Abwesenheit vom Flugfeld um sich anderen schönen Dingen zu widmen. Und so verging Jahr um Jahr in denen keine merklichen Fortschritte erzielt wurden.
Das ist der falsche Weg.
Das Fliegen ist nichts für Leute mit wenig Zeit. Anfangs müssen Sie üben, üben und üben. Erst wenn Ihnen der Hochdecker zum Halse heraushängt, wenn Sie sicher sind aus jeder verzwickten Fluglage heil herauszukommen und unter allen Umständen sicher zu landen wissen, gönnen Sie sich ein Päuschen (...und nutzen das um den nächsten Flieger zu bauen - den Tiefdecker).

Während dieser Jahre des Flugspaßes bemerkte ich, dass ein großer Teil von Anfängern mit einer schon überraschenden Sorglosigkeit auf dem Flugfeld auftauchte und es schien als wäre man der Meinung das Fliegen ganz fix ‘mal über’s Wochenende erlernen zu können. Auch fiel mir auf, dass in diversen Fachbüchern über alles Mögliche gesprochen wurde, aber wie letztendlich prinzipiell geflogen wird, war nirgends ausführlich nachzulesen. Ich möchte mit diesem Buch den vielen Leuten helfen mit der dritten Dimension besser klarzukommen.
Ehrlicherweise sage ich aber auch, dass ein zur Seite stehender Lehrer besser vermittelt als die Zeilen in meinem Büchlein. Abstürze sind allerdings in beiden Fällen nicht auszuschließen, denn es gibt Augenblicke in denen auch der Lehrer nicht mehr eingreifen kann.
Interessierte die, aus welchen Gründen auch immer, keinen Fluglehrer auftreiben können, werden mit dieser Lektüre aber nicht ganz dumm dastehen.
Man könnte natürlich noch ausführlicher über das Fliegen schreiben als ich in dieser Lektüre. Aber ich denke, das Wichtigste wird in den folgenden Zeilen behandelt und wer es noch ausführlicher und wissenschaftlicher braucht, sollte sich entsprechendes Material besorgen. Das gesteigerte Interesse kommt erst mit der Zeit, wenn Sie merken, dass die Fliegerei Spaß macht.

An dieser Stelle möchte ich mich etwas in Psychologie üben:

- Weiche Kniee und ein leichtes Unbehagen vor dem Start oder der Landung gehören beim Fliegen dazu und sind normal. Im Laufe der Zeit wird dies oder jenes ein wenig abflauen aber nie ganz verschwinden.
- Bodenangst vor nahender Landung gehört anfangs auch dazu, muss aber langsam abgebaut werden.
- Sie müssen auch mit Beschädigungen an ihrem Modell oder sogar einem Totalverlust rechnen.
- Bei Rückschlägen dürfen Sie sich auf keinen Fall entmutigen lassen. Fast jeder Schaden am Modell kann wieder repariert werden.
- Auf dem Flugfeld sollten Sie sich keinesfalls von irgend jemandem hetzen oder stören lassen. Besonders bei den Startvorbereitungen muss höchste Konzentration herrschen.
- Da also mit Schäden zu rechnen ist, sollten Sie beim Bau des Modells nicht zu viel Persönlichkeit mit einfließen lassen. Wichtig ist vor allem ein mechanisch perfekt funktionierender Aufbau. Ihr Trainermodell sollte deshalb wirklich nur als Übungsgerät betrachtet werden, was aber nicht bedeutet hin und wieder auftretende Blessuren nicht zu beseitigen.

Sie müssen sich vorstellen, dass ein ferngesteuertes Flugmodell immer außer Kontrolle geraten kann und damit zu einer unkontrollierten Gefahr wird. Sie haben es hierbei nicht mit einem Spielzeug zu tun, sondern mit einem von einem Verbrennungsmotor angetriebenen Flugobjekt, das eine hohe Zerstörungskraft entwickeln kann.
Bei Veranstaltungen ist es sogar schon zu Todesfällen durch abstürzende Modelle gekommen.
Menschliches und technisches Versagen müssen Sie bei der Ausübung Ihres Hobbys immer mit einbeziehen.
Ich rate Ihnen also davon ab, als Anfänger in Gegenwart von neugierigen Zuschauern tolldreiste Flugmanöver auszuführen. Unbeteiligte spüren die Gefahr nicht, sondern freuen sich, wenn Start oder Landung genau auf sie ausgerichtet sind.

Krankhafte Selbstüberschätzung wird irgendwann ihren Preis fordern. Selbst wenn nichts passieren sollte, wären Sie bewusst ein hohes Risiko eingegangen, denn die absolute Sicherheit gibt es beim Fliegen nicht.
*Falls die Kontrolle über das Modell verloren geht, sollten Sie in der Nähe sich aufhaltende Menschen mit dem lauten Ausruf „**STÖRUNG**“ oder „**VORSICHT**“ warnen.*

Drei Vorfälle aus der Vergangenheit die den Totalverlust durch technisches Versagen zufolge hatten bzw. hätten haben können, möchte ich kurz schildern:

Erster Fall:
Kurz vor dem Start wollte ich am Sender die Leerlaufdrehzahl reduzieren und abspeichern. Speichertaste gedrückt - und schon schoss der Flieger ohne mein Zutun davon, stieg mit Vollgas in den Himmel, kippte zur Seite weg und zerschellte am Boden. Der Klubkamerad, neben dem der Einschlag erfolgte, kam mit dem Schrecken davon. Es stellte sich heraus, dass der linke Knüppel ganz plötzlich komplett ausgefallen war (Gas/Seite).
Ärgerlich war natürlich der Verlust des Modells. Ärgerlich zusätzlich, weil derselbe Fehler schon das zweite Mal auftrat und angeblich vom Hersteller beseitigt war. Beim ersten Mal konnte ich das Modell gerade noch am Heck festhalten und den Spritschlauch abklemmen.

Zweiter Fall:
Ähnlich wie beim ersten Fall, beschleunigte auch hier das Modell ohne Aufforderung. Auch dieses Mal konnte ich es gerade noch festhalten, suchte zu Hause nach dem Fehler und fand in einem sogenannten Universalempfänger am Quarzsockel eine kalte Lötstelle.

Dritter Fall:
Ein selbstgebauter erst eine Woche alter Styroporflieger kippte in der Luft beim absichtlichen Ausbremsen zur Seite weg und geriet dann überraschenderweise ins Trudeln. Trotz ausreichender Höhe und ent-

sprechender Abfangversuche konnte ein Absturz nicht verhindert werden.
Wieder Totalverlust.
Am nächsten Tag mit einem anderen Modell und derselben Anlage auf dem Feld, bemerkte ich beim Einschalten einen plötzlichen Vollausschlag der Querruder. Nach längerer Probiererei mit einem anderen Empfänger und Umstecken der Servos, konnte keine Änderung festgestellt werden. Ich entschloss mich zum Öffnen des Senders. Ein gebrochenes Kabel vom Potentiometer des Querruderknüppels war die Ursache. Den Lötkolben aus der Kiste geholt und der Schaden war schnell behoben.
Der Absturz vom Vortage war damit auch geklärt.

Bei jedem der geschilderten Fälle waren Menschen in unmittelbarer Nähe. Solche Vorkommnisse wünsche ich niemandem, aber sie zeigen die Gefahr eines nicht mehr zu kontrollierenden Flugmodells.
Mein Entschluss dieses Buch zu schreiben entstand aus der Erinnerung an meine ersten Flugversuche mit dem robbe/E-BINGO. Heute weiß ich, dass das Fliegerchen hübsch anzusehen war, aber als Anfängermodell eigentlich nicht in Frage kam. Es hatte kein Bugrad, keine Querruder und die Spannweite war zu gering.
Damals packte mich falscher Ehrgeiz, der mich das Fliegen ohne Hilfe erlernen lassen wollte.
Schon der erste Abwurf aus der Hand ging in die Hose. Nach wochenlanger Arbeit war in 2 Sekunden alles vorbei und ich konnte gleich erkennen, dass Balsaholz aber auch nichts aushielt. Immer wieder versuchte ich mein Glück. Irgendwann konnte ich mich in der Luft halten, das Modell wurde immer kleiner und... peng, wieder Kleinholz.
Sogar Bäume übersah ich. Der starre Blick auf das Modell, die Angst vor einem Absturz, das zu lange Nachdenken beim Steuern und das Treibenlassen vom Wind erschwerten das Lernen. Damals gab es niemanden der mir half oder meine Fragen beantworten konnte.
Da ich nun nach Jahren der intensiven Fliegerei kaum noch Verluste oder Schäden hinnehmen musste und nach den damaligen Erlebnissen auch erkannte, dass eine Nachbildung eines Motorflugzeuges

(Bingo-E) nach einem Motorabsteller auch segeln konnte und nicht wie ein Stein vom Himmel fiel, lag der Gedanke nahe, den heutigen Einsteigern mein damaliges Schicksal zu ersparen.
Es genügt aber nicht zu erklären *wie* geflogen wird, sondern ein unbedingtes Muss ist auch der *einwandfrei gebaute Flieger* mit einem *zuverlässig laufenden Motor*.
Aus diesem Grund rate ich Ihnen davon ab ein angeblich *„wenig gebrauchtes Modell“* zu erstehen. In der Regel haben diese Geräte eine Reihe von Abstürzen hinter sich, deren Reparaturen nicht gerade ein besseres Flugverhalten nach sich ziehen. Bauen Sie das Modell selber, auch wenn es etwas teurer werden sollte.
Wenn dann der große Tag des Erstfluges kommt, sollten Sie sich viel Zeit nehmen und in Ruhe alles vorbereiten.
Das Einlaufen und Einstellen des Motors kann unter Umständen gute 2 Stunden dauern und kann getrost an einem separaten Tag erfolgen und nicht unmittelbar vor dem Erstflug.
„Ruhe bewahren“ ist das oberste Gebot und die Armbanduhr lassen Sie am Besten zu Hause. Möchten Sie tatsächlich mit diesem Buch das Modellfliegen erlernen, sollten Sie deshalb bestimmte Hinweise beherzigen um dem Ganzen einen Sinn zu geben.
Nachfolgend erwähne ich wichtige Punkte und Themen, die behandelt und erläutert werden müssen.
Im folgenden Text werden immer wieder die Begriffe „Höhe“, „Tiefe“ und „Quer“ auftauchen. Gemeint ist damit die etwas kürzere Ausdrucksweise im Sinne von „Höhenruder geben“ bzw. „Querruder betätigen“.

Viel Erfolg also, ... und Holm- und Rippenbruch.

Die erste Ausstattung – Bingo-E mit bereits ersetzter Motorhaube.

Die zweite Ausstattung – Bingo-E, jetzt mit 2,5er Enya.

Aerodynamik

Sie müssen nicht Flugmechanik, Strömungslehre oder Aerodynamik studiert zu haben, um das Modellfliegen zu erlernen. Es genügt zu wissen, dass Ihr Modell in der Luft bleibt so lange der Motor läuft.
?
Das war ein kleiner Scherz.
Es soll aber Leute geben, die das wirklich glauben, und schließlich wird einem das auch in Abenteuerfilmen eingeredet in denen offenbar nur schlecht gewartete Flugapparate durch die Lüfte schieben. Fällt da der Motor aus, so ist die gesamte Besatzung dem Tode geweiht. Unten angekommen ist das Flugzeug nur noch aufgrund der Vorgeschichte zu erkennen.
Natürlich hat das nichts mit der Wirklichkeit zu tun. Wenn dem so wäre, gäbe es das Wort „Notlandung“ nicht.

Wenige Sätze über eine luftumströmte Tragfläche müßten genügen, um die Zusammenhänge einigermaßen verständlich werden zu lassen.
Allerdings fällt die allgemein bekannte Erklärung über die Entstehung des Auftriebs einer Tragfläche durch unterschiedlich lange Wege der Luftströmung auf Ober- und Unterseite, und den dadurch entstandenen Druckunterschied, etwas mager aus. Trotzdem beginne ich damit meine Veranschaulichung.

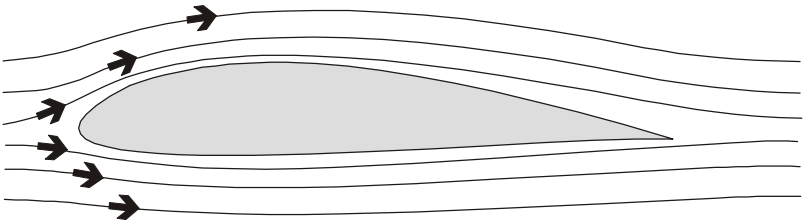
Trifft die strömende Luft auf die Tragfläche oder umgekehrt, die sich bewegende Tragfläche auf die Luft, so wird sie sich im Bereich der

Nasenleiste teilen. Sie strömt demnach, wie oben angedeutet, über die obere und die untere Tragflächenseite entlang.
Hätte man in diesem Falle ein Profil, dass oben mehr und unten weniger gewölbt wäre, so erfährt die obere Strömung eine Beschleunigung, die es ihr ermöglicht zur gleichen Zeit am Ende der Fläche anzukommen wie die untere Strömung. Da sie oben durch die größere Krümmung einen weiteren Weg zurückzulegen hat, muss sie also schneller strömen als die untere.
Gegenüber der unteren erzeugt die Geschwindigkeitszunahme der oberen Strömung eine Reduzierung der Luftdichte. Es bildet sich auf der oberen Flächenseite ein Unterdruck und an der unteren ein Überdruck, jeweils in Relation zum üblichen Luftdruck betrachtet. So entsteht ein Auftrieb der senkrecht nach oben wirkt.
Dieser Effekt alleine kann aber ein Flugzeug nicht in der Luft halten.

Die beiden unterschiedlich schnellen Strömungen treffen am Ende der Tragfläche aufeinander und man kann sich gut vorstellen, dass in diesem Bereich in dem eine schnelle auf eine langsame Strömung trifft, starke Verwirbelungen auftreten. Es entsteht ein sogenannter „Anfahrwirbel“, der verantwortlich ist für das Auslösen eines „gebundenen Wirbels.“
Diese sich um die Tragfläche bewegende Zirkulation beschleunigt die oberen Luftströme abermals und bremst die unteren, bedingt durch die Drehrichtung, zusätzlich ab.
Diese beiden Strömungen, die anfangs beschriebene „Potentialströmung“ und die „Zirkulationsströmung“, erzeugen den Auftrieb.

Auftriebsverluste treten an den Randbögen auf, den Enden jeder Tragfläche, da hier zwei unterschiedlich schnelle Luftströmungen aufeinander treffen und für starke Verwirbelungen sorgen. Es entstehen „Wirbelzöpfe“. Um in diesem Bereich den „induzierten Widerstand“ gering zu halten, werden in der Großfliegerei seit einiger Zeit „Winglets“ an den Flügelspitzen angebracht, Endscheiben montiert oder „TNT-Flügel“ (**T**ragflächen **N**euester **T**echnologie) konstruiert.

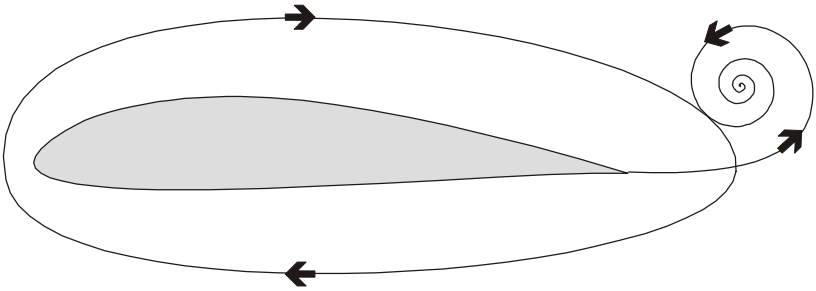
Potentialströmung



Der durch die Potentialströmung ausgelöste Anfahrwirbel (unten) erzeugt die Zirkulationsströmung. Nur beide Strömungen zusammen erzeugen einen Auftrieb.

Zirkulationsströmung

mit Anfahrwirbel



In jedem dieser Fälle wird versucht, die Bildung von Wirbelzöpfen zu verhindern. Der anströmenden Luft soll „in klaren Grenzen“ soviel wie möglich auftriebsbildende Fläche geboten werden. Dabei ordnet man die Auftriebsverteilung zu 2/3 der oberen und zu 1/3 der unteren Fläche zu.

Im Reiche der Tragflächenprofile gibt es unzählige Varianten die sich in der Dicke, Tiefe, Streckung, Schränkung und den Wölbungen voneinander unterscheiden. Im Groben kann aber festgehalten werden, dass stark unterschiedlich gekrümmte Flächenseiten auch guten Auftrieb liefern und damit einen Drang zum Steigen entwickeln.

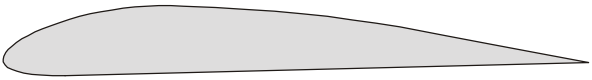
Nähert man sich einer symmetrischen Form des Profils, also oben und unten gleichartig gestalteten Krümmungen, so erhält man ein neutrales Flugverhalten, also keine Tendenz zum Steigen. Der Auftrieb entsteht aber trotzdem, weil ein geringer Einstellwinkel der Tragfläche für die nötige Anfachung der Wirbelbildung sorgt.

Profile deren Unterseite nach innen gewölbt sind, also Hohlprofile, eignen sich für den langsamen Segel-, Thermik- oder Motorflug und sind nicht für ein hohes Tempo bestimmt. Die Tragflächen von „Slowflyern“ haben solche Profile. Diese Modelle sind, verbunden mit einer großen V-Form in der Tragfläche, geringem Gewicht und einer großen EWD, nahezu absturzsicher.

Dünne symmetrische Profile sind für hohe Geschwindigkeit ausgelegt. Diese Profile findet man bei pfeilschnellen „Hotlinern“. Der Luftwiderstand ist gering, aber die Auftriebswerte sind schlechter als bei gleichen Profilen mit großer Dicke, die extrem langsam geflogen werden können.

Profile mit S-Schlag findet man oft bei Nurflüglern und Profile mit leichter Innenwölbung im letzten Drittel der gewölbten Unterseite bei Seglern für Hang- und Thermikflug.

Verschiedene Profile



Typisches Anfängerprofil

Thermikprofil

Nurflüglerprofil

Schnelles Profil, z.B. für Hotliner

Allroundprofil für Segler

Symmetrisches Profil für Kunstflugmodelle oder Funflyer

Je nach Verwendungszweck werden und können sämtliche Profilparameter in veränderter Form eingesetzt.

Der Auftrieb ist ferner von der Oberflächenrauhigkeit, oben wie unterhalb der Tragfläche abhängig, von der Platzierung der größten Dicke am Flügelquerschnitt, von der Größe der Wölbung an der Oberseite und dem Verhältnis der Flächentiefe zur Spannweite.
Der fortgeschrittene Anfänger, der sich irgendwann von seinem Hochdecker lösen will, wird sich demnach, vorausgesetzt er bleibt beim Motorflug, nach einem Modell mit halbsymmetrischem oder symmetrischem Profil umsehen, wobei dieses eine ausreichende Dicke aufweisen sollte um beim Landen die guten Gleitflugeigenschaften nutzen zu können.
Das Eigenleben eines Anfängermodells und die damit verbundene Unfähigkeit in der Luft so richtig die „Sau rauszulassen", bedingt durch das „tragende" bzw. „steigende Profil", fällt weg. Vom Start bis zur Landung muss das Modell gesteuert werden. Ohne leichtes Ziehen beim Start wird das Modell nicht abheben. Im Flug wird bis zum bitteren Ende jede beliebige Fluglage beibehalten, wenn nicht gesteuert wird. Und bei der Landung geht von alleine auch nichts mehr.
Das soll Sie aber nicht weiter beunruhigen. Schließlich haben Sie Augen im Kopf, können entsprechend lenken, haben ausgiebig mit Ihrem Trainermodell Erfahrungen gesammelt und werden sich nach wenigen Minuten an das neue Modell gewöhnt haben.
Gute Erfahrungen habe ich mit Kunstflugmodellen gemacht. Bei diesen Konstruktionen wurde Wert auf die Stärke im Fliegen von Figuren gelegt. Sie sind, wenn ordentlich gebaut, richtungsneutral und unkritisch, also für jeden Spaß zu haben. Eine Tragfläche mit verhältnismäßig großer Dicke und fast symmetrischem Profil lässt einen Absturz in weite Ferne rücken. Sie fliegen damit nicht zu schnell und haben gute Gleitflugeigenschaften.

Als Modell *nach* dem Hochdecker würde ich Ihnen von einem Baukasten abraten, der einen vorbildähnlichen Typ aus dem 2. Weltkrieg enthält. Diese Modelle sind meist auf Geschwindigkeit ausgelegt, beschränkt kunstflugtauglich und weisen manchmal ein kritisches Flugverhalten auf, mit dem der fortgeschrittene Anfänger noch nicht klarkommt.

Sollte nach dem Trainer Ihre Wahl auf ein Modell mit Spornrad fallen, weil dieses in der Regel eleganter aussieht, so werden Sie das Starten auf einer Hartpiste erst erlernen müssen. Beim Beschleunigen wird das Modell, bedingt durch den Propellerstrahl, meist nach links ausbrechen. Damit müssen Sie rechnen und entsprechend gefühlvoll gegensteuern. Gleichzeitig müssen Sie auf den ersten Metern der Beschleunigung das Höhenruder ziehen um das Heck auf dem Boden zu halten. Nur so können Sie das Ausbrechen kontrollieren. Die Korrektur erfolgt bei diesem geringen Tempo über das Spornrad, und nicht über das Seitenruder. Würden Sie die Betätigung des Höhenruders unterlassen, so würde sich das vom Propellerstrahl angeströmte Heck schon sehr früh vom Boden lösen. Das Spornrad hätte dann keine Haftung zum Boden und für ein Lenken über das Seitenruder wäre die Geschwindigkeit zu gering, um eine Wirkung zu erzielen.
Erfolgte mit gezogener Höhe die Richtungskorrektur, so legt man diese nach ca. 3-5 Metern auf Neutral. Das Heck wird sich heben und das Modell beschleunigt am Boden auf dem Fahrwerk. Jetzt kann mit dem Seitenruder gesteuert werden. Durch leichtes Ziehen wird das Modell abheben.
Nach der Landung solcher Flugzeuge müssen Sie dann beim Ausrollen daran denken, die Höhe zu ziehen um dem Spornrad den nötigen Druck zum Lenken zu geben.
Selbst wenn ich mich wiederholen sollte, so rate ich nochmals davon ab, ein Anfängermodell mit einem Spornrad zu erstehen. Die Handhabung ist für den Beginner zu schwierig.

Anlage und Belegung

Üblicherweise betreiben Oft- oder Vielflieger eine Anlage im 35 Mhz-Bereich. Dieser Frequenzbereich darf nur für Flugmodelle verwendet werden und für keine anderen Modelle.
Allerdings ist es erlaubt Flugmodelle im 27 bzw. 40 Mhz-Bereich fliegen zu lassen. Hier werden dann auch Autos und Schiffchen betrieben und Sie sollten sich vorher überlegen in welchem Gebiet Sie sich in die Lüfte erheben möchten. Die absolute Sicherheit gegen Störungen gibt es allerdings in keinem Frequenzbereich.
Selbst im 35 Mhz-Bereich sind Sie vor Überraschungen nie sicher, aber das Risiko eines Absturzes wegen irgendwelcher Störungen (meist Doppelbelegung eines Kanals) kann hier erheblich herabgesetzt werden. Schließlich gibt es weniger Flugbegeisterte als Auto- und Schiffsfahrer.

Im Gegensatz zu früheren Jahren, in denen man beim Kauf einer 35 Mhz-Anlage für eine gesetzlich vorgeschriebene Anmeldung beim Fernmeldeamt 50 DM für den erlaubten Betrieb über 10 Jahre bezahlen musste, wurde diesbezüglich eine gravierende Verbesserung erkämpft:
die Anmeldung oben erwähnter Anlage ist nicht mehr notwendig. Damit fällt auch jegliche Gebühr für die Nutzung fort.

Da Sie sich für den Verbrennerflug entschieden haben, sind Sie gesetzlich zum Abschluss einer Haftpflichtversicherung verpflichtet.
Eine Haftpflichtversicherung wird zu günstigen Beiträgen von den einschlägigen Modellflugverbänden (z. B. http://www.dmfv.de/) angeboten und ist eigentlich allen Modellfliegern zu empfehlen.

Während früher peinlichst jede Zulassungsnummer der/des Sender/s und Empfänger/s in die Zulassungspapiere eingetragen wurde, spielt die Anzahl der betriebenen Sender und Empfänger heute keine Rolle mehr. Auch versicherungstechnisch ist dies nicht mehr relevant.

Möglicherweise möchten Sie auch hin und wieder in einem Flugverein fliegen oder sogar einem Verein beitreten. Als Gastflieger wird man Sie nach dem Nachweis für die Haftpflichtversicherung fragen. Den Nachweis sollten Sie immer mitführen. Treten Sie einem Verein bei, so können Sie sich für eine Vereinsversicherung oder einer Einzelversicherung entscheiden, sofern Sie noch keine Versicherung hatten. Mit der Vereinsversicherung dürfen Sie dann nicht mehr außerhalb des Vereins fliegen, es sei denn, Sie haben eine Zusatzversicherung abgeschlossen, die das erlaubt.

Leider ist es auch nicht möglich, überall zu fliegen, wo es Ihnen Spass macht. Die Modellfliegerei unterliegt der Aufsicht der Luftfahrtbehörde und es wurden einige wichtige Bestimmungen entworfen, die das Ausüben unserer schönen Freizeitbeschäftigung etwas erschweren.
Grundsätzlich können einige greifbare Regelungen festgehalten werden:

- Einer *Aufstiegserlaubnis* bedarf es *bei Flugmodellen aller Art* (Verbrennermodelle und Seglermodelle) mit einem Gesamtgewicht von *5 kg und mehr*.

- Weiterhin unterliegen *Flugmodelle aller Art* (Verbrenner und Segler) und gleich welchen Gewichts dieser Bestimmung, die in *weniger als 1,5 km* von Flugplätzen betrieben werden sollen.

- Es dürfen auch keinerlei *Modelle mit Verbrennungsmotor* in einer Entfernung von *weniger als 1,5 km* (Lärmschutz) von Ortschaften betrieben werden. (Seglermodelle betrifft dies also nicht, solange sie mit dem Gewicht unter 5 kg bleiben.)

Dies gilt ganz besonders für Modelle mit einem Gesamtgewicht von über 25 kg. Zusätzlich gelten hier noch verschärfte Abnahme- und Prüfverfahren des Luftfahrt-Bundesamtes, die den „Normalflieger“ weniger betreffen.

- Bewegt man sich außerhalb aller aufgeführten Umstände, bedarf es trotzdem der Erlaubnis des Grundstückeigentümers um auf seinem Gelände starten und landen zu dürfen.

Sie dürfen demnach Ihr Modell als Einzelperson (also nicht vereinsgebunden) betreiben:

- ... wenn sein Höchstgewicht 5 kg nicht überschreitet.

- ... wenn der Betrieb des Modells in mehr als 1,5 km Entfernung von Wohngebieten stattfindet,

- ... wenn Sie die Erlaubnis des Grundstückeigentümers zum Starten und Landen haben,

- ... und wenn Sie die Haftpflichtversicherung abgeschlossen haben.

Treten Sie einem Verein bei, so ist dort die Höchstgrenze des Modellgewichts bei 25 kg festgesetzt. Um all die anderen Fragen hat sich bereits der Verein gekümmert. Vereinsinterne Vorschriften oder Verhaltensregeln zum einwandfreien Flugbetrieb können unterschiedlich ausfallen, existieren aber auf jeden Fall. Sie sollten sich diese Regeln zu Herzen nehmen um ein ungetrübtes Flugvergnügen geniessen zu können.

Außerhalb wie innerhalb eines Vereins sollten sich aber einige wichtige unausgesprochene Grundsätze als Selbstverständlichkeiten erweisen:

1. Informieren Sie sich vor dem Einschalten Ihres Senders über die anwesenden Kanäle. Wenn nötig, können Sie Ihr Modell auch auf einem bereits anwesenden Kanal betreiben, aber Sie müssen dies auf Absprache mit dem Kameraden tun.
2. Fliegen Sie nicht über die Köpfe von Menschen.
3. Vermeiden Sie auch ein „Anfliegen“ von Leuten.
4. Fliegen Sie nicht absichtlich über abgestellte Fahrzeuge.
5. Machen Sie sich anderen fliegenden Kollegen gegenüber bemerkbar, wenn Sie landen oder starten wollen, besonders wenn Sie sich hinter deren Rücken bewegen.
6. Verwenden Sie einen möglichst leisen Auspuff um nicht andere mit unnötigem Lärm zu nerven.
7. Halten Sie beim Auftauchen von Luftfahrzeugen aus der Großfliegerei ausreichenden Abstand und bauen Sie Höhe ab um ihm zu zeigen, dass Sie das Gefährt wahrgenommen haben und eine Gefährdung damit ausgeschlossen ist.
8. Beachten Sie, dass Modelle mit einem Motorabsteller immer Vorrang bei der Landung haben.
9. Schauen Sie bei Ihrer Landung nicht immer nur in die Richtung ihres Modells, sondern auch in die Richtung in die es fliegen wird. Überzeugen Sie sich also, dass die Bahn oder Piste während der gesamten Zeit der Landung frei ist.
10. Achten Sie nicht nur auf Ihr eigenes Verhalten, sondern auch auf das der anderen Sportsfreunde, um Fehlverhalten und damit Gefährdungen früh zu erkennen.

Eine Fernlenkanlage muss angeschafft werden oder ist schon vorhanden. Mindestens vier Kanäle müssen die Funktionen am Modell übernehmen. Denn wie Sie bereits wissen, müssen Höhe, Seite, Quer und Drossel angesteuert werden.

Meine Empfehlung für die Belegung der Knüppelfunktionen ist relativ einfach zu erklären und zu begründen.
Hatten Sie schon Umgang mit ferngelenkten Autos und Schiffen, werden Sie sich daran erinnern, dass für die Drosselfunktion der linke und für die Lenkfunktion der rechte Knüppel belegt war. In den

meisten Fällen handelte es sich um eine Zweikanalanlage. Es liegt also nah, diese Belegung auf den Flugsender zu übernehmen. Die linke Hand bedient also weiterhin die Gasfunktion und die rechte Hand steuert die Richtung des Modells. Da die Höhe zu den Hauptsteuerfunktionen gehört, genau wie Quer, wäre es praktisch diese beiden auf einen Knüppel zu legen, in unserem Fall auf den rechten. Es bleibt ein Kanal frei, auf den Sie die Seite legen. Befinden Sie sich in der Luft, können Sie bei dieser Belegung den linken Knüppel fast vergessen um mit der nun freien Hand zwischendurch den Schweiß von der Stirn wischen oder die um den Kopf schwirrenden Fliegen verscheuchen. Nur am Boden wird dann mit dem linken Knüppel (Seite) gelenkt.

Als Fernlenkneuling werden Sie es besonders schwer haben, da für Sie alles neu ist und Sie deshalb üben müssen. Ferner kommt hinzu, die richtige Richtung zu wählen, wenn das Modell auf Sie zufliegt. Was für den alten Hasen kein Thema mehr ist, bereitet dem Anfänger einige Schwierigkeiten.
Das Erlernen des Modellfliegens braucht Zeit und Geduld. Lernen und üben Sie deshalb fleißig, dann bleibt der Erfolg nicht aus.

Mit einem kleinen ferngesteuerten Auto aus dem Kaufhaus können Sie das korrekte Steuern zu Hause auf dem Teppich üben. Ein Computerspiel könnte auch für Übungszwecke in Frage kommen. Unvorbereitet sollte der Neuling jedenfalls nicht auf das Flugfeld gehen, denn nach der Absturzursache Nr.1, dem Strömungsabriss, liegt das Versteuern auf Platz Nr.2.

Bewährt hat sich auch ein sogenanntes Senderpult. Die Hände ruhen während des Fliegens auf den seitlichen Auflageflächen und die Fingerchen können sich voll auf die Bedienung der Knüppel konzentrieren. Ohne Pult müsste der Daumen diese Aufgabe übernehmen, da die Finger den Sender halten müssen. Inwieweit dieser empfindsam für ein feinfühliges Lenken ist, müsste erprobt werden. Wie auch immer, in beiden Fällen werden die Knüppel am äußersten Ende angefasst. Beobachten Sie, dass die Finger doch immer wieder nach

unten rutschen, sollten Sie kürzere Knüppel verwenden, die meistens einem neuen Sender beiliegen.

Senderpulte können in einfacher Ausführung für den Sommer, oder in aufwendigerer Ausführung für die kältere Jahreszeit mit einer durchsichtigen Schutzhaube versehen, erworben werden.
Halten Sie sich für einen geschickten Bastler, können Sie sich auch so ein Teil selbst zimmern. Es ist aber empfehlenswert, sich vorher an Fertigprodukten die Aufhängung und die Gestaltung der Bügel genau anzusehen. Dabei spielt die richtige Gewichtsverteilung eine wichtige Rolle, denn beim ersten Anprobieren darf der kostbare Sender (*mit ausgezogener Antenne*) nicht plötzlich aus dem Pult rutschen, weil dieses nach vorne kippte. Auch kann getrost auf Staufächer für irgendwelches Gerümpel verzichtet werden, weil damit nur eine zusätzliche Last an Ihnen hängt.

Klagen Sie nach längeren Flügen über verkrampfte Schulter- oder Nackenmuskulatur, schafft ein sogenannter Kreuzgurt Abhilfe. Das Flugvergnügen wird entspannter, da sich das Gewicht des Senders über die Schulterfläche verteilt.
Ein weiterer Vorteil beim Kreuzgurt ist das nicht mehr auftretende Problem mit dem bisherigen Verdrehen des herkömmlichen Umhängegurtes an den Senderknüppeln beim Ablegen oder Aufnehmen des Senders, was immer passieren kann. Deutlich wird dieser Umstand, wenn bei den Startvorbereitungen unerwartet der Motor aufheult und nur noch ein schneller Griff an den Rumpf oder an den Sender ein Unglück verhindert.
Einziger Nachteil des Kreuzgurtes ist das etwas umständliche Abnehmen bzw. Umhängen des Senders. Aber auch das klappt bald und geht schnell von der Hand.

Wahl des Modells

Da Sie als Anfänger ein Gefühl für das Fliegen entwickeln müssen, kommt auch nur ein Anfänger- oder Trainermodell für Sie in Frage, und nichts anderes. Leider ist nicht alles für Sie geeignet, was als anfängertauglich gepriesen wird,

Ein entsprechendes Modell (Hochdecker) sollte folgende Merkmale aufweisen:

1. **Eine Spannweite von mindestens 1,6 m**
2. **Eine V-Form in der Tragfläche**
3. **Querruder**
4. **Bugrad**

Zu 1.
Zu kleine Modelle sind nicht immer gut zu sehen.
Damit ist der Aktionsradius eingeschränkt, weil durch die geringe Größe immer in nächster Nähe geflogen werden muss.
Sie reagieren empfindlicher bei Wind und groben Steuerbefehlen.
Sie können zum Spielball der Lüfte werden.
Dagegen sind etwas *größere Flieger* in den Reaktionen träger; Sie haben Zeit zum Denken und Handeln.

Zu 2.
Eine *V-Form* in der Tragfläche erhöht die Flugstabilität.
Ein Steuern über das Seitenruder ist möglich.
Im Ernstfall können Sie die Finger von der Anlage nehmen und das Modell legt sich selbsttätig gerade.

Zu 3.
Viele Baukästen überlassen dem Erbauer die Wahl über den Einbau der *Querruder*. Der geringe zusätzliche Bauaufwand lohnt sich auf alle Fälle, denn das Modell ist direkter und damit schneller lenkbar als nur über das Seitenruder.
Der verbreitete Irrtum, erst der fortgeschrittene Anfänger sollte auf Querrudersteuerung umsteigen, ist völliger Quatsch. Das wäre, als wenn der Führerscheinneuling mit seinem Auto für längere Zeit nur vorwärts aber noch nicht rückwärts fahren sollte.
Wer anfangs nur mit dem Seitenruder das Steuern lernt, hat später Umdenkschwierigkeiten. Speziell in kniffligen Situationen kann das Modell über die Querruder schneller gerettet werden. Ich denke da speziell an den Start bei Seitenwind der ein Modell auch umwerfen kann, wenn er unter die Fläche fegt.

Ein schöner und stabiler Trainer: Progo von robbe. Wird leider nicht mehr gebaut.

Bauen Sie gleich die Querruder ein und Sie fliegen sicherer, sauberer und können in Kürze schon einfachen Kunstflug üben.

Zu 4.
Um das Starten und Landen gefahrloser zu gestalten, empfiehlt sich ein Modell mit Bugrad.
Ein *starres Bugrad* ist nur bedingt einzusetzen. Sie müssen selbst beurteilen, wo Sie in Zukunft fliegen möchten. Bodenmanöver, wie z.B. das Zurückrollen zum Ausgangspunkt, sind nur schwer auszuführen. Bei langsamem Start und beim Ausrollen ist keine Kurskorrektur möglich. Dagegen ist mit einem *beweglichen Bugrad* alles möglich. Das Modell lässt sich am Boden kontrolliert lenken und hat einen besseren Geradeauslauf.

Modelle, die mit einem Spornrad versehen sind, sollten nicht erstanden werden. Ein mehr oder weniger großes Ausbrechen beim Start belastet Sie unnötig mit Problemen bei der Beherrschung des Modells. Solche Flieger sehen zwar meist besser aus, aber sind eigentlich nur für den fortgeschrittenen Piloten geeignet.
Wenn obendrein auch noch auf einer Hartpiste gestartet und gelandet werden soll, wird es passieren, dass das Modell bei der Startbeschleunigung noch stärker ausbricht als auf einer Wiese.
Eine Hartpiste verzeiht keine Fehler. Richtungskorrekturen müssen blitzschnell erfolgen. Da bleibt keine Zeit zum Nachdenken. Ein Flieger mit Bugrad dagegen befindet sich beim Starten sozusagen schon in Fluglage und braucht nur über das Seitenruder gesteuert zu werden; wenn überhaupt.

Drei kleine Nachteile hat das Bugrad aber trotzdem:

1. Eine stabile Ausführung bringt viel Gewicht und aerodynamischen Widerstand mit sich.
2. Da das Bugrad meistens am Servo für das Seitenruder mit eingehängt wird, wird sich dieses auch in der Luft bei Betätigung des Ruders mit bewegen und erzeugt damit zusätzlichen aerodynamischen Widerstand.

3. Bei etwas zu harten Landungen oder Einsatz auf unebenen Flächen neigt es zum Verdrehen und muss deshalb ab und zu neu justiert werden.

Der Autor mit seinem bereits 3. Progo

Bau des Modells

Bauplan und Anleitung sollten eigentlich keine Fragen offen lassen. Welche Art von Baukasten Sie auch wählen, äußerste Sorgfalt sollten Sie beim Bau anstreben.
Es ist nicht notwendig einen puren Holzbaukasten zu erstehen, bei dem wirklich jede Rippe einzeln ausgedrückt und verschliffen werden muss. Manche Teile müssen auch aus dem Vollen geschnitzt werden und wenn Sie mit Holz noch keine Erfahrungen gesammelt haben, kann durch zu eifrige Schleiferei plötzlich das Tageslicht an einer stabil vorgesehenen Stelle durchschimmern.
Eine Tragfläche in Rippenbauweise kann durchaus im Rohbau gelingen. Wenn aber nach der Bespannung mit beispielsweise Bügelfolie dann Verwindungen auftreten, ist guter Rat teuer. Bügelfolie schrumpft bei Wärmeeinwirkung und kann bei zu großer Hitze eine fast fertige Rippentragfläche ruinieren.
Ein reiner Holzbaukasten erfordert viel Zeit beim Bau. Es steckt nachher viel Mühe und eventuell auch Liebe zum Detail darin. Bei Beschädigung oder Totalverlust blutet dann das Herz.
Das muss nicht sein.

Sogenannte Fertigflieger, die manchmal auch komplett mit Motor angeboten werden, sind auch hübsch anzusehen. Die einzelnen Baugruppen sind inklusive Dekorbespannung vorgefertigt und müssen nur noch zusammengeklebt werden. Die Farbgebung ist meist so gut, dass Sie sie selbst kaum besser hinbekommen würden. Kaum ein Teil muss nachgearbeitet werden und der Bau geht zügig voran. Nach drei bis vier Tagen gemütlichen Bastelns können Sie sich am

fertigen Produkt erfreuen. Bisweilen fallen diese Baukästen allerdings durch eine etwas nachlässige Verarbeitung auf:
die Bespannung hat Beulen, die Tragflächenhälften passen aufgrund unterschiedlicher Dicke nicht optimal zusammen, mit Klebstoff wurde gespart und andere kleine Makel. Die meisten dieser Fehler lassen sich aber schnell beheben und das Modell fliegt trotzdem tadellos. Entschließen Sie sich also für einen Fertigflieger, sollten Sie vor dem Kauf einen kritischen Blick in den Karton werfen.
Die Sorgfalt beim Bau ist in zweierlei Hinsicht zu betrachten und zu beachten:
einerseits soll Ihr Modell sauber und unkritisch fliegen, andererseits natürlich auch zuverlässig. Wobei die ersten Eigenschaften einen ordentlichen Zusammenbau des Modells erfordern und die weiteren einen tadellosen Einbau der Fernsteuerungselemente voraussetzen. Beide Punkte müssen unbedingt beachtet werden. Da hier von einem unkritischen Anfängermodell geredet wird, können Sie es sich nicht leisten nach dem Start mit irgendwelchen Unarten des Fliegers zu kämpfen, die auf schlampigen Bau zurückzuführen sind.

Die Öffnungen in der Motorhaube immer mit gerundeten Ecken fertigen

Nun einige Vorschläge, Tipps und Hinweise zum Zusammenbau des Modells:

Rumpf und Leitwerk

Falls entgegen meines Vorschlages nun doch ein Holzbaukasten erworben wurde, ist es in jedem Fall ratsam die einzelnen Baugruppen (Rumpf, Leitwerk, Tragfläche) nicht miteinander zu verkleben, bevor sie nicht bespannt oder bebügelt worden sind.
Gar Grausames ist mir in dieser Richtung schon vor Augen gekommen.
In jenem Fall waren bereits die Leitwerke samt aller Steuerflächen mit dem Rumpf verklebt und es wurde versucht in diesem Zustand Bügelfolie aufzubringen. Das Ergebnis war haarsträubend, zum wegschauen, einfach grauenhaft.
Die Folie bildet einen Oberflächenschutz und soll das weiche Holz vor Beschädigung und Verschmutzung schützen, ganz besonders vor Ölrückständen. Deshalb muss sie *überlappend* aufgebracht werden, erst von unten herum um die Ränder und anschließend von oben ebenfalls um die Ränder herum. Sie können sich jetzt vorstellen, dass dieser Vorgang am fertigen Rohbau nicht möglich ist.
Ab und zu unterschlagen Baupläne in ihrem Text das zwischenzeitliche Bespannen oder Lackieren von bestimmten Bauteilen. Sie erleichtern sich die Fertigstellung enorm, wenn Sie beim Studieren der Anleitung und des Bauplanes ein wenig mitdenken. Sie werden also nicht ausdrücklich darauf hingewiesen, z.B. dieses oder jenes Teil *jetzt* zu lackieren, wo es am praktischsten wäre, sondern erst zum Abschluss des Zusammenbaus. Selbst ein Bebügeln des Rohbaus der noch keine angebrachten Ruderflächen hat, lässt sich nur schwer durchführen, da beim Bebügeln am Leitwerk ständig der ganze Rumpf gedreht werden müsste. Ein Mehraufwand an Arbeit bestünde auch im exakten Zuschneiden der Folie für die einzelnen Teilflächen des Leitwerks.
Richtigerweise sollten Sie alle Teile des Modells, also Rumpf, Tragfläche, Dämpfungsflächen, Steuerflächen und die Querruder einzeln bearbeiteten. Nur auf diese Weise ist ein sauberes Bebügeln möglich. Kommt dann der Augenblick des Anbringens am Rumpf, markieren

Sie die Folie im Bereich der Verklebungen und entfernen sie dort vorsichtig mit einem scharfen Messer. Ob zu diesem Zeitpunkt die fertigen Steuerflächen schon im Leitwerk eingeklebt sind oder erst noch angebracht werden sollen, müssen Sie selbst entscheiden.

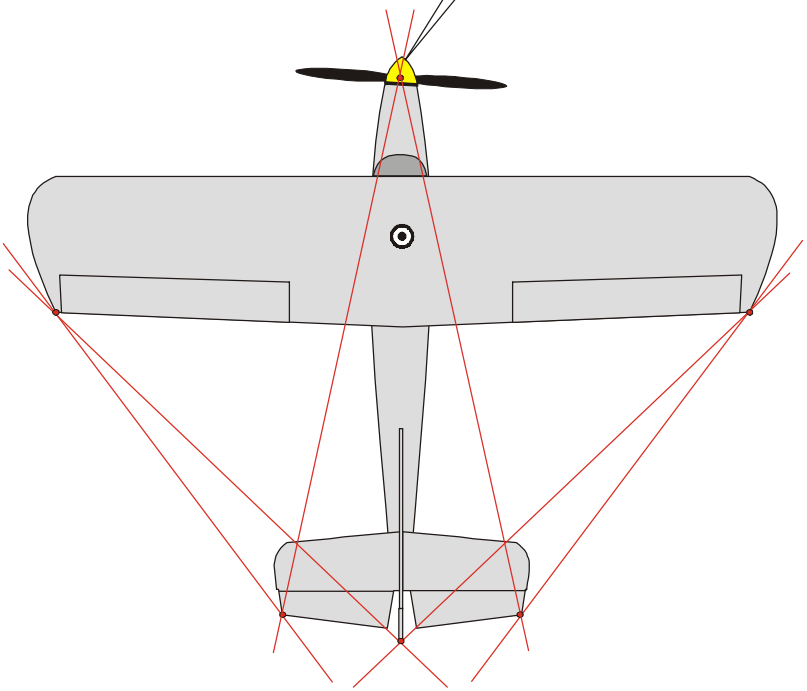
Verbreitet sind Baukästen mit sogenannten Kastenrümpfen. Der Aufbau ist einfach und in der Regel kann nichts schiefgehen. Trotzdem kommt es vor, dass der fertige Rumpf flach auf dem Tisch liegt und ein wenig wackelt. Oder er liegt satt auf dem Tisch, aber dafür stehen die Seitenwände nicht rechtwinklig zur Unterlage. Nun, das ist zwar nicht schön, aber vermutlich wurden die Spanten beim Anbringen etwas lotterig verklebt. Das macht nichts, solange das Leitwerk noch nicht angebracht wurde.
Ich empfehle Ihnen das Leitwerk erst nach Erstellung und provisorischer Anbringung der Tragfläche anzukleben. Es nutzt nämlich nichts, erst das Leitwerk adäquat zum Rumpf bzw. zum Tisch auszurichten, wenn der Rumpf verzogen sein sollte.
Deshalb nochmals ganz deutlich:
Den Rumpf und die Tragfläche erstellen, Tragfläche anbringen und nun das Leitwerk anhalten, ausrichten, gegebenenfalls die Leitwerksauflage am Rumpf bearbeiten, immer wieder von hinten über die Flächen peilen und dann erst festkleben.
Kleine Korrekturen sind während der Aushärtung des Klebers noch möglich. Hätten Sie den Fehler begangen und zuerst den krummen Rumpf mit dem Leitwerk zusammengepappt, müssten Sie nach dem Peilen über das Heck mit angebrachter Tragfläche, plötzlich feststellen, dass Leitwerk und Tragfläche nicht zueinander fluchten. Nun müssten Sie nämlich die Auflage der Tragfläche ändern bis diese zum Leitwerk parallel steht. Verständlicherweise macht dies mehr Arbeit als der klitzekleine Umstand das fertige und drängelnde Leitwerk noch ein wenig im Hintergrund zu halten.

Das Geschilderte kann auch auf Fertigflieger übertragen werden. Bei diesen ist die Tragflächenauflage meist noch mit einer strapazierfähigen Plastikkante eingefasst, die schmerzlicherweise abgerissen werden müsste um das darunter liegende Holz zu bearbeiten.

Messpunkte

Die Spinnerspitze kann als Messpunkt nicht herangezogen werden, da sie durch den Seitenzug nicht genau auf der Längsachse liegt; eher der Propellermittelpunkt.

Hinweis



Die Skizze zeigt nur einige von vielen Messpunkten zum Ausrichten von Tragfläche und Leitwerk.

Der eingezeichnete Schwerpunkt existiert natürlich **nur einmal** und bildet den Schnittpunkt aller drei Achsen.

Beim Ausrichten der Flächen zum Rumpf wird mit dem Maßband o.ä. gearbeitet. Dabei werden markante Stellen an den äußersten Bereichen der Flügelspitzen zur Messung herangezogen. Solche Messpunkte finden Sie in den Ecken der Querruder, sowie an evtl. gleichen Stellen des Leitwerks und der Rumpfspitze am Heck.
Es kommt vor, dass ein millimetergenaues Vermitteln nicht möglich ist. Das liegt dann an vielleicht nicht so ganz gleichlangen Flächenhälften. In diesem Fall sollten Sie mit der Messerei aufhören und lieber auf eine gute Winkeligkeit der Flächen zum Rumpf achten.

Bowdenzüge
Eine wichtige Voraussetzung für die sichere Steuerung des Modells in der Luft ist die *feste* Verlegung von flexiblen Bowdenzügen des Leitwerkes. Im Flug lastet ein mehr oder weniger großer Fahrtwinddruck auf diesen Flächen. Es ist wichtig die Bowdenzüge im Rumpf zu fixieren. Ein Durchhängen muss unbedingt vermieden werden. Beachten Sie diesen Punkt nicht, lässt sich das Modell nicht steuern, da der Winddruck die angestellten Ruder zurückdrückt. Diesen unschönen Effekt können Sie schon auf dem Basteltisch überprüfen, indem Sie bei eingeschalteter Anlage vorsichtig versuchen die Ruderflächen mit der Hand zu verstellen. Spüren Sie zur einen Seite einen Widerstand und können zur anderen Seite das Ruderblatt wegknicken, so deutet dies mit Sicherheit auf nicht befestigte Züge hin.

Ruderflächen
Alle Ruderflächen müssen am fertigen Modell leicht beweglich sein. Der Spalt zwischen Fläche und Ruder muss klein gehalten werden. So klein, dass am besten kein Zwischenraum zu sehen ist. Trotzdem sollte das Ruder eine extreme Stellung einnehmen können ohne zu klemmen. Der entgültige Ausschlag wird später sowieso nicht ganz so groß sein.
Zum Befestigen der Ruder sind oft Scharniere beigelegt, die ein dickes Gelenk mit einem Drahtstift aufweisen. Mein Rat: wegschmeißen oder zwischenlagern. Der Einbau erweist sich für den Anfänger als zu kompliziert. Die Schlitze müssen sehr breit und absolut in einer Linie gefertigt werden und das dicke Gelenk muss im Holz

versenkt werden, da sonst der Spalt zu breit wird. Das Einkleben erfolgt mit Epoxi oder Sekundenkleber. Schnell ist die Funktion der Scharniere durch herausquellenden Leim hinüber.

Nehmen Sie deshalb, und das reicht vollkommen, Plättchenscharniere mit Faserbeschichtung. Falls von Werk ab nicht gefertigt, Schneiden Sie alle Ecken mit der Schere etwas schräg ab um das Einfädeln in den Schlitz der Fläche und der Ruder zu erleichtern. Zusätzlich können Sie mit einer Lochzange noch 2 bis 3 Löcher auf jeder Hälfte des Plättchens anbringen. Und das Schönste ist, dass diese Teile mit popeligem Holzleim verklebt werden können. Den Leim füllen Sie in eine Einwegspritze deren Nadel bis auf ca. 1 cm erst angefeilt und dann abgebrochen wurde. Die Schlitze werden mit Leim gefüllt und das Scharnier hinterher geschoben. Überquellenden Leim wischen Sie ganz einfach mit einem feuchten Tuch ab. Zweckmäßigerweise versehen Sie erst alle Steuerflächen mit Scharnieren und bringen diese nach dem Trocknen an den Flächen an. Das hält bombig und wer dem nicht traut, kann die Anzahl der Scharniere erhöhen.
Vor all dem nehmen Sie natürlich erst eine passgenaue Trockensteckung vor, damit es nachher schön flutscht. Nach Fertigstellung und ausreichender Trocknung überprüfen Sie die Leichtgängigkeit.

Zur Motorbefestigung
Sollten Sie tatsächlich Ihr erstes Modell bauen, werden Sie sich vielleicht darüber wundern, dass der Motorspant schräg eingebaut ist oder von Ihnen schräg eingebaut werden soll.
Das muss so sein und sollte beim Einkleben des Spantes beachtet werden. Da der Spant gewollt schräg eingeklebt wird, ergibt sich daraus natürlich auch die gleiche Einbauweise für den Motor. Man will damit den sogen. Motorsturz und Motorseitenzug festlegen, damit Sie später *gerade fliegen* können. Das bedeutet beim *Sturz*, dass eine Neigung *nach unten* ein ständig starkes Steigen des Modells verhindern soll, und beim *Seitenzug nach rechts* ein *ständiges Schrägfliegen* um die sogen. Hochachse.
Müsste nach Plan der Motorspant entgegen meiner Annahme doch gerade eingeklebt werden, so wäre es denkbar, dass die beiden

erforderlichen Winkel dann in einem entsprechend gefertigtem Motorhalter berücksichtigt wurden. Dieser Umstand würde den Zweck auch erfüllen.

Etwas anders sähe die Angelegenheit aus, wenn keines von beiden vorgesehen wäre. Bei Fertigfliegern kann das schon mal vorkommen, sollte aber keineswegs so hingenommen werden. Denn nicht alles was einem vorgesetzt wird, muss stimmen oder in Ordnung sein. In diesem Fall sollten Sie selber für den Motorsturz und den Seitenzug sorgen.

Sie wissen worauf es ankommt und stellen sich folgendes vor:
Der Motor mit angeschraubtem Motorhalter kann nicht irgendwie und irgendwo gekippt werden, sondern muss auf seinem Spant genau positioniert werden, und zwar so, dass der Propellermitnehmer letztendlich mittig durch die Öffnung der Motorhaube, falls vorhanden, herausschaut. Genaugenommen ist es die Stelle, an der die Kurbelwelle durch die geriffelte Propellerauflage tritt. Pauschal könnte man sagen, dass der Motor, wenn man von vorne schaut, nach *oben rechts* geschoben werden muss um ihn von dort nach *unten links* zu kippen bis oben beschriebene Einbaulage zustande kommt.

Das entsprechende Kippen kann auf verschiedene Weise erfolgen:
der Motorträger ist aus Kunststoff und Sie schleifen sich eine Schräge an das Teil bis der Winkel (*nach unten links*) stimmt. Die Neigung des Motors bzw. des Trägers sollte in beiden Richtungen etwa 2° betragen. Eine deutliche Schrägstellung in beide Richtungen sollte deshalb erkennbar sein. Ist Ihnen die Schleiferei zu aufwendig, lösen Sie das Problem der Schrägstellung mit Unterlegscheiben. Das ist zwar nicht die feinste Lösung, aber sie kann durchaus zur Findung der korrekten Winkel beitragen, wenn auf der Piste experimentiert werden muss. Eine ganzflächige Auflage wäre aber trotzdem zu empfehlen.
Die aufwendigste Methode wäre die Anfertigung eines passgenauen Unterlegkeiles aus Sperrholz in den alle erforderlichen Bohrungen und Löcher eingearbeitet sind.

Nun möchte ich kurz auf die Phänomene Motorsturz und Seitenzug eingehen.

Einstellwinkel und Motorsturz

Damit der Zusammenhang verständlich wird, muss zuerst der Einstellwinkel erklärt werden.

Er wird in Winkelgraden (z.B. 2°) gemessen und angegeben. Zum genauen Ermitteln werden zu diesem Zweck sogenannte *EWD-Waagen* (EWD – **E**instell**W**inkel**D**ifferenz) vertrieben, auf die der fortgeschrittene Pilot später nicht mehr verzichten kann wenn er seine Modelle selbst konstruieren sollte.

Der Einstellwinkel bezieht sich auf die anders verlaufende Sehne der Tragfläche gegenüber der Sehne des Höhenleitwerkes oder der Rumpflängsachse. Handelt es sich bei dem Höhenleitwerk um eine „ebene Platte“ und nicht um ein „profiliertes Leitwerk“, so wird dieses meist parallel zur Rumpflängsachse oder auch direkt auf ihr verlaufen, also mit 0°. Ein profiliertes Höhenleitwerk wird gegenüber der „Platte“ mit einem Einstellwinkel eingebaut. Es erzeugt damit auch einen Auftrieb.

Der Unterschied beider Winkel, also der Tragflächeneinstellwinkel minus des Einstellwinkels vom Höhenleitwerk, ergibt die EWD.

Beispiel: Tragfläche +3° minus Leitwerk +2° ergibt +1° EWD.

Dieser Winkel beeinflusst nicht nur das Flugverhalten, sondern auch den Auftrieb der Tragfläche. Bei einer Erhöhung des Winkels wird der Auftrieb vergrößert. Im Ganzen können Sie langsamer fliegen und auch landen. Bei Drehzahlerhöhung kann die Tendenz zum starken Steigen bei Horizontalflug nur durch ständiges Drücken aufgehoben werden.

Wird der Einstellwinkel verkleinert, verringert sich der Auftrieb. Sie können schneller fliegen ohne ein ständiges Steigen zu beobachten, die Sinkgeschwindigkeit erhöht sich, und Sie müssen aus diesem Grunde etwas flotter zur Landung „hereinkommen“. Besonders bei reinen Segelflugzeugen ist die exakte Ermittlung der EWD und des Schwerpunktes eine Voraussetzung für einen vernünftigen Flug, da diese ihre Vortriebskraft ohne Motor erzeugen müssen. Es müssen alle Parameter ausgiebig ermittelt sein.

Bei Motormodellen fällt oftmals eine falsche EWD und ein falscher Schwerpunkt nicht auf. Es reicht nicht die Ruder falsch zu trimmen und den Rest mit purer Motorkraft zu überspielen. Spätestens bei der Landung oder einem „Absteller“ (Motor aus) kommt diese Nachlässigkeit ans Tageslicht. Bei antriebslosem Flug zeigt sich dann ein nicht so erfreuliches Flugverhalten, dass wiederum durch eine Neutrimmung beseitigt werden muss. Ein Anfängermodell liegt in seiner Konstruktion bezüglich des Einstellwinkels immer auf der sicheren Seite.
Bei einem Trainermodell ist deshalb meist ein großer Einstellwinkel vorgegeben, der ein starkes Steigen bei horizontalem Vollgasflug erzeugt. Das kann mitunter recht lästig sein, weil ständig „gedrückt“ (Tiefenruder) geflogen werden muss. Sie als Beginner werden aber zu Anfang ein mittleres Flugtempo anstreben, bei dem sich ein Anfängermodell in horizontaler Fluglage einpendeln kann.
Gehen Sie aber nicht davon aus, dass sich dieses eben erwähnte Flugverhalten auf Anhieb bei Ihrem Modell einstellt.

Wenn Sie sich zum Beispiel sicher über die Lage des Schwerpunktes sind und alle Ruder auf „Null“ stehen, Sie aber bei geringster Drehzahlerhöhung anfangen müssen zu drücken um Ihr Flugzeug horizontal zu halten, dann könnte das an einem zu großen Einstellwinkel liegen. Sie können diesen verringern, indem Sie die Hinterkante der Tragfläche etwas anheben. Zum provisorischen Ermitteln reicht ein kleiner Ast, ein Taschentuch oder Ähnliches. Bedenken Sie jedoch, dass eine zu große Rücknahme des Einstellwinkels den selbstaufrichtenden Effekt eines Trainermodells eliminieren kann. Ferner könnte es notwendig sein, eventuell vorhandenes Trimmblei aus der Nase zu nehmen um bei motorlosem Flug nicht zu steil absteigen zu müssen.
Der für den Anfänger richtige Winkel würde sich zeigen, wenn das Modell bei einer mittleren Geschwindigkeit horizontal fliegt, bei Zunahme der Drehzahl ein leichtes Steigen zu beobachten ist und bei Abnahme der Drehzahl das Modell anfängt in einen gemütlichen Sinkflug überzugehen.

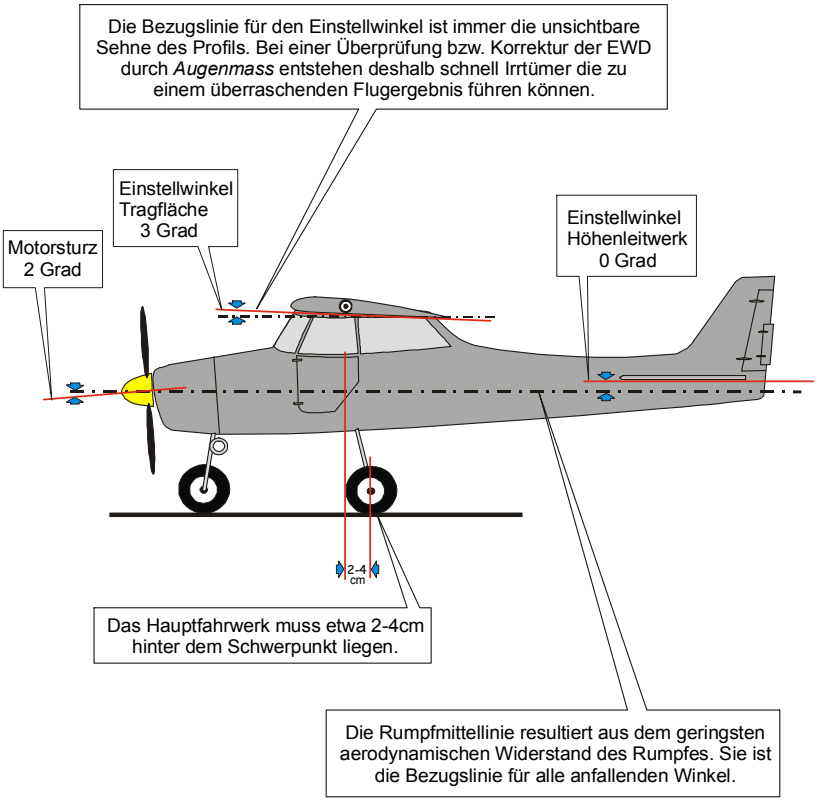
Für diesen Flugzustand ist allerdings auch der richtige Motorsturz eine wichtige Voraussetzung, da bei zu geringem bzw. bei keinem Sturz das Modell selbst bei niedriger Geschwindigkeit die Nase nach oben nimmt. Als Motorsturz wird eine nach unten gerichtete Neigung des Motors bezeichnet.

Wie im Abschnitt „Motorbefestigung“ bereits erwähnt, erfolgt die Berücksichtigung von Seitenzug und Motorsturz bei der Motormontage. Es ist aber auch Motorsturz und Einstellwinkel voneinander abhängig.

Motorsturz

Je nach Größe des Einstellwinkels der Tragfläche kann das Modell wie oben beschrieben mehr oder weniger steigen, wenn die Drehzahl erhöht wird. Um ein ständiges Steigen auch bei niedrigen Drehzahlen zu vermeiden, verleiht man dem Motor eine Neigung nach unten. Mit dem nach unten gerichteten Zug des Motors wird so der nach oben gerichtete Zug der Tragfläche größtenteils neutralisiert.
Ob das Verhältnis von Motorsturz und Einstellwinkel überhaupt praxisgerecht vorhanden ist, zeigt sich bei einem angedeuteten Sturzflug aus sicherer Höhe. Hierbei bringen Sie das Modell in eine ca. 45° Abwärtsfluglage und nehmen etwas Geschwindigkeit auf. Alsbald nehmen Sie nicht nur die Drehzahl bis auf den Leerlauf zurück, sondern auch alle Finger vom Sender. Bei korrekt vorhandenem Sturz und Winkel müsste sich das Modell in einem leichten Bogen selbst abfangen. Im richtigen Augenblick geben Sie gefühlvoll Gas und steuern das Flugzeug wieder in seine normale Fluglage. Wenn Sie keinen Abfangbogen beobachten, ist der Einstellwinkel der Tragfläche zu klein. Betätigen Sie möglichst noch vor einem Bodenkontakt zuerst vorsichtig das Höhenruder und geben dann Gas um das Modell selber abzufangen. Den Einstellwinkel sollten Sie anschließend durch eine Unterlage im Bereich der Nasenleiste vergrößern.

Winkel am Modell


Die Bezugslinie für den Einstellwinkel ist immer die unsichtbare Sehne des Profils. Bei einer Überprüfung bzw. Korrektur der EWD durch *Augenmass* entstehen deshalb schnell Irrtümer die zu einem überraschenden Flugergebnis führen können.
Einstellwinkel Tragfläche 3 Grad
Motorsturz 2 Grad
Einstellwinkel Höhenleitwerk 0 Grad
2-4 cm
Das Hauptfahrwerk muss etwa 2-4cm hinter dem Schwerpunkt liegen.
Die Rumpfmittellinie resultiert aus dem geringsten aerodynamischen Widerstand des Rumpfes. Sie ist die Bezugslinie für alle anfallenden Winkel.

Seitenzug

Etwas anders sieht es beim Seitenzug aus.
Der arbeitende Propeller macht nicht nur mächtig viel Wind, sondern er erzeugt auch einen durch die Drehung bedingten schraubenartig verdrallten Luftstrom. Würde der Motor nun *ohne Schrägstellung* eingebaut sein, so träfe das Zentrum des Luftstromes direkt auf das Seitenleitwerk. Da der von hinten betrachtete Propeller nach rechts dreht, wird sich auch die verdrallte Luft nach rechts drehen und träfe dann auf die linke Seite des Leitwerkes.
Ein zu kleiner oder gar nicht vorhandener Seitenzug macht sich besonders in Augenblicken bemerkbar, in denen die Geschwindigkeit gering ist, aber die Drehzahl hoch. Die Folge wäre ein erhebliches Ausbrechen nach links beim Start und beim steilen Aufwärtsflug ein ständiges Kippen nach links. Man kippt also den Motor etwas zur rechten Seite um das Zentrum des Propellerstrahles am Leitwerk vorbeizuleiten.

Servos

Die Vibrationen die der Verbrennungsmotor auf das Modell überträgt, sollten Sie nicht unterschätzen. Schon so manches Teil erkundete durch die Rüttelei im Freiflug auf eigene Faust das Terrain.
Meistens sind Räder des Fahrwerks oder Kabinenhauben davon betroffen. Ab und zu auch ein ganzer Auspuff.
Auch die Servos werden von den Vibrationen nicht verschont und es liegen deshalb in jeder neuen Packung kleine Gummiringe und Blechhülsen bei. Die Gummis schieben Sie in die Löcher, die Hülsen *von unten* hinterher. So schneidet sich der scharfe Rand beim Festschrauben nicht ins Holz. Achten Sie weiterhin darauf, dass die Servos keinen Kontakt zur Einbauplatte haben. Zur Aufnahme der Bowdenzüge müssen die Servohebel, bei Servoscheiben die entsprechenden Löcher, in Mittelstellung des Servos, rechtwinkelig zur Rumpflängsachse stehen. Das gilt für alle Servos (Quer, Höhe, Seite). Beim Drosselservo muss meist davon abgewichen werden. Schließlich ist es aber auch kein Steuerungsorgan.

Die Trimmschieber am Sender stellen Sie in Mittelstellung und so ist garantiert, dass die Ruderausschläge in beide Richtungen gleich groß sind. Es ist wichtig, dass später ein Modell mit neutral eingestellten Rudern auf der Piste steht, beste Voraussetzungen für einen prima Geradeausflug.
Die Drosseleinstellung könnte Ihnen etwas Mühe bereiten. Bei der Knüppelbewegung ganz nach vorne, ist das Küken des Vergasers voll geöffnet (Vollgas). Bei Knüppelbewegung ganz nach hinten, schließt das Küken noch nicht ganz die Ansaugöffnung (Leerlauf). Bewegen Sie nun noch die Trimmung nach hinten, die vorher in Mittelstellung ruhte, muss das Küken ganz schließen (Motor aus). Sie sollten sich bemühen diese Einstellung zu realisieren, da im eventuellen Augenblick eines Absturzes das Motorinnere nach dem Bodenkontakt von Schmutz in Form von Erde verschont bleibt. Ferner ist das Schließen des Kükens erforderlich um das Modell nach der Landung zum Stehen zu bringen, oder den Propeller daran zu hindern irgendeinen Schaden anzurichten.
In den beiden Extremstellungen darf der Anlenkdraht sich weder in der einen Richtung durchbiegen, noch darf er in der anderen versuchen das Servo aus dem Rumpf zu reißen. Durch Versetzen des Servohebels oder der Wahl eines anderen Loches im Hebel, kommen Sie aber zum Ziel. Glauben Sie es geschafft zu haben, so schieben Sie jetzt die Trimmung etwas nach vorne und beobachten, ob das Küken einen Spalt für den Leerlauf öffnet.
Um später den Leerlauf korrigieren zu können, sollte der Trimmschieber sich etwa in der Mitte befinden. Sie können dann, falls nötig, die Drehzahl erhöhen, reduzieren und auch den Motor abstellen.

Empfänger und Akku

Der Empfänger wird wegen der schon angesprochenen Vibrationen, harten Landungen und vielleicht auch Absturz vorzugsweise in Schaumgummi gepackt und gut befestigt. Der Akku zur Stromversorgung wird verrutschsicher untergebracht und evtl. auch in Schaum gebettet. Beim Kauf von neuen Fernlenkanlagen liegt meist ein Batteriehalter bei, den Sie um Gotteswillen nicht benutzen. Einzelne Zellen könnten aus dem Halter springen, der Halter selbst zerbricht

durch Materialermüdung und an den zahlreichen Kontaktstellen kann Korrosion entstehen. All diese haarsträubenden Vorstellungen bringen bombensicher Ihr Juwel zum Absturz. Sie müssen unbedingt miteinander verlötete Zellen verwenden. In das Stromkabel vom Akku zum Empfänger ist bei fertig konfektionierten Einheiten oft ein Schalter zwischengelötet. Diese Teile sind meist nur 2-polig überbrückt. Besser wäre ein dreipoliger Schalter, der dann aber in Eigenregie in das Kabel eingelötet werden müßte.
Begehen Sie bitte nicht den Fehler und setzen den Schalter auf der Seite des Auspuffes in den Rumpf. Der Ölnebel des Auspuffes dringt dadurch in den Schalter ein und unterbindet bald jeglichen Kontakt. Bauen Sie deshalb den Schalter auf der anderen Seite des Rumpfes ein.
Überprüfen Sie regelmäßig Akku, Empfänger und die dazugehörigen Kabel auf Beschädigungen.

Schwerpunkt
Steht Ihr Modell zusammenmontiert auf dem Teppich oder Tisch, mit allen Einbauten und *mit leerem Tank*, so müssen Sie es nun auswiegen. Jede Flugzeugform hat ihre eigene Schwerpunktlage, wobei diese von der Form der Tragfläche abhängt. Bei einer rechteckigen Flächengeometrie kann man im Notfall auch ohne Plan den Schwerpunkt festlegen.
Dieser wird in der Regel etwa bei einem Drittel der Flächentiefe von der Nasenleiste aus angesetzt. Bei einer Trapezfläche, gepfeilter Fläche oder z.B. auch bei Doppeldeckern können Sie nicht nach dieser Methode vorgehen.

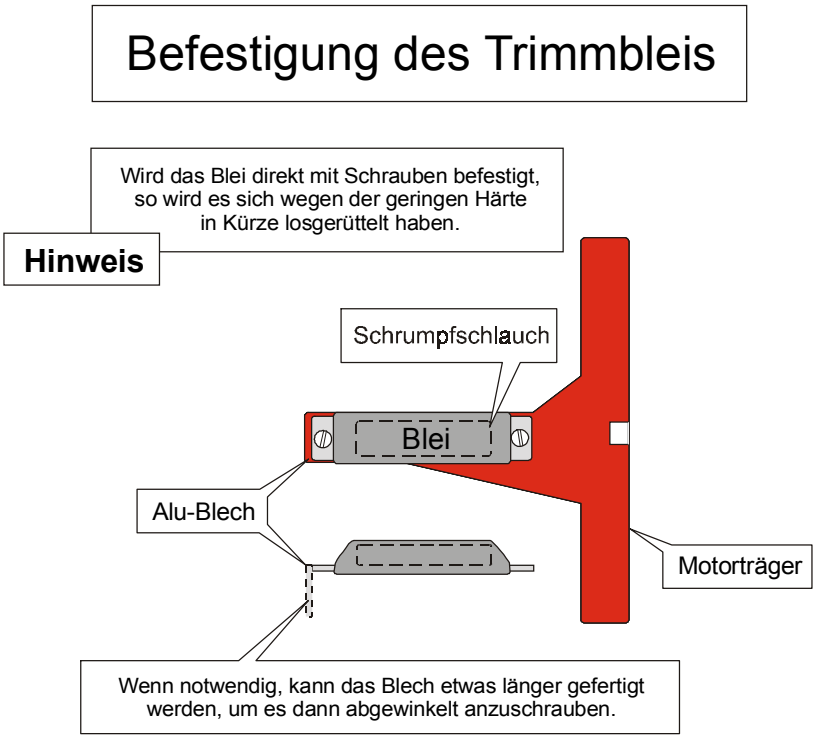
Eine kleine Geschichte nebenbei:
Bei dem Erstflug einer Zlin Z 526 Akrobat hielt ich es vorher nicht für notwendig zum Festlegen des Schwerpunktes auf den Bauplan zu schauen. Dieser wurde fälschlicherweise bei dem allseitsbeliebten 1/3 nach der Nasenleiste festgelegt. Das Flugbild ist kaum zu beschreiben. Beim Start lief alles nach Plan, doch in der ersten Kurve, die eventuell ein wenig zu eng war, kippte die Zlin nach außen weg

und konnte fortan nicht mehr zu einer normalen Fluglage überredet werden
Die Geschwindigkeit fehlte und der steile Fall konnte nur noch durch starkes Ziehen aufgehalten werden. Ein starkes Ziehen bringt bei geringer Geschwindigkeit auch ein starkes Bremsen mit sich. Ich konnte kein Tempo machen, und so entstand ein ewiges Auf und Ab, das sich fast bis zur Sichtgrenze hinzog. Mit der Entfernung verlor ich auch das Gefühl für die Situation und mein schönes Modell überschlug sich auf dem Acker, weit weg von mir.
An ein Steuern war überhaupt nicht mehr zu denken. Die Zlin Z 526 ist im Original ein Kunstflugtiefdecker mit einer gepfeilten Tragfläche. Die Nasenleiste verläuft schräg nach hinten während die Endleiste rechtwinklig zum Rumpf verläuft. Damit erfährt die Fläche also auch eine Streckung, die man als Pfeilform bezeichnen kann. Der Schwerpunkt wäre korrekt etwa auf der Hälfte der Flächentiefe angesetzt gewesen. Durch meine Nachlässigkeit wurde das Modell total nasenlastig ausgewogen und war damit nicht flugfähig. Die Schäden waren überraschenderweise gering und in Zukunft wollte ich dem korrekten Schwerpunkt mehr Beachtung schenken.

Wenn Sie nun mit einem Finger jeder Hand in der Nähe des Rumpfes die Tragfläche bei der angegebenen Stelle des Schwerpunktes von unten anheben, muss sich die augenblickliche Gewichtsverteilung zeigen.
Anzustreben ist eine Lage, in der sich das Modell mit leicht hängender Nase befindet. Sollte dies nicht der Fall sein, so muss über eine eventuelle Verschiebung oder Verlegung des Akkus nachgedacht werden. Natürlich käme auch die Zugabe von Blei in Frage.

Meiner Erfahrung nach, sind viele Flugmodelle schwanzlastig. Wenn aus Platzmangel kein Verschieben des Akkus möglich ist, so müssen Sie sich wohl oder übel für eine Bleizugabe entscheiden. Dabei müssen Sie bestrebt sein das Gesamtgewicht nicht unnötig in die Höhe zu treiben. Aus diesem Grunde wird das Blei möglichst weit weg vom Schwerpunkt angebracht. Müsste jetzt ein ca. 200g schwerer

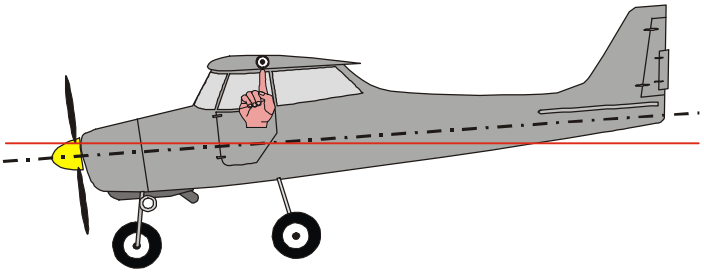
Brocken vorne verbracht werden, so wäre eine Befestigung am Motorträger eine gute Idee. Weiter vorne geht es nämlich nicht.
Keine gute Idee wäre es, diesen Bleibucker dort *direkt* anzuschrauben. Es hat sich bewährt, auf ein schmales Alublech das Blei mit Klebeband oder Schrumpfschlauch zu befestigen. Vorher ist das Blech so zu bemessen, dass beide mit einem Loch versehenden Enden noch ein Stück über die Länge des Bleis und der Isolierung hinausragen. Das Ganze wird dann am Motorträger angeschraubt. Bei dieser *indirekten* Befestigung können auftretende Vibrationen das Blei jetzt nicht mehr lockern.


Befestigung des Trimmbleis
Wird das Blei direkt mit Schrauben befestigt, so wird es sich wegen der geringen Härte in Kürze losgerüttelt haben.
Hinweis
Schrumpfschlauch
Blei
Alu-Blech
Motorträger
Wenn notwendig, kann das Blech etwas länger gefertigt werden, um es dann abgewinkelt anzuschrauben.

Das Austrimmen über die Querachse wäre damit erledigt und das Ganze versuchen Sie jetzt über die Längsachse zu praktizieren. Hierbei lagern Sie das Modell frei beweglich am unteren Schwanzende und packen es vorne mit der Hand am Spinner. Selten bleibt die Fläche gerade stehen. Wahrscheinlich ist die Seite auf der der Auspuff angebracht ist, etwas schwerer und die Bleizugabe erfolgt deshalb natürlich an der gegenüberliegenden Tragflächenspitze. Für's erste genügt es, ein Stück flaches Blei (Walzblei) mit Klebeband auf die Fläche zu kleben. Stellt sich später heraus, dass die Zugabe geändert werden muss, können Sie das flugs auf der Piste erledigen und die korrekte Menge zu Hause in die Tragfläche oder den Randbogen einarbeiten.

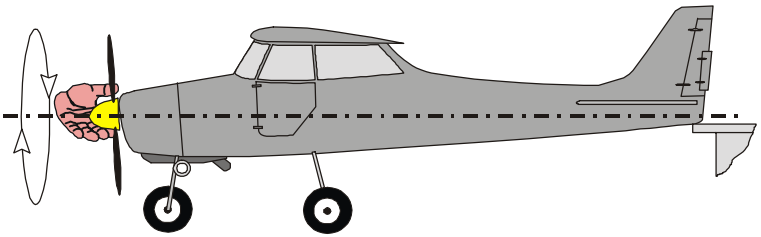
Viel Blei – nicht schön, aber nützlich.

Ermitteln des Schwerpunktes



Dicht neben dem Rumpf auf beiden Seiten mit den Fingerspitzen am Schwerpunkt anheben. Mit etwas Glück zeigt die Nase leicht nach unten. Ansonsten müssen Sie vorne Blei zugeben. Ausgewogen wird das Modell mit leerem Tank.

Auspendeln über die Längsachse



Am Schwanzende auf eine Unterlage legen und vorne am Spinner in die Hand nehmen. Gegebenenfalls auf der leichteren Seite provisorisch eine Münze oder Walzblei auf die Tragflächenaussenseite kleben. Dazu muß das Modell frei beweglich sein.

Ein solcher Tiefdecker wäre nach dem Trainer keine schlechte Steigerung. Mit einem fast symetrischen Profil und geteiltem Höhenruderblatt können schon gute Kunstflugfiguren vollbracht werden.

Mit Schwinggummis können ganz einfach Vibrationen vom Rumpf ferngehalten werden.

Der NC-Akku

Ich empfinde es nicht als besonders wichtig den inneren Aufbau und die Funktionsweise oder bestimmte Materialien zu beschreiben, auch nicht über „Doppelstromversorgung“ mit „Akkuweiche“ zu sinnieren, sondern eher auf die richtige Behandlung der Akkus einzugehen.

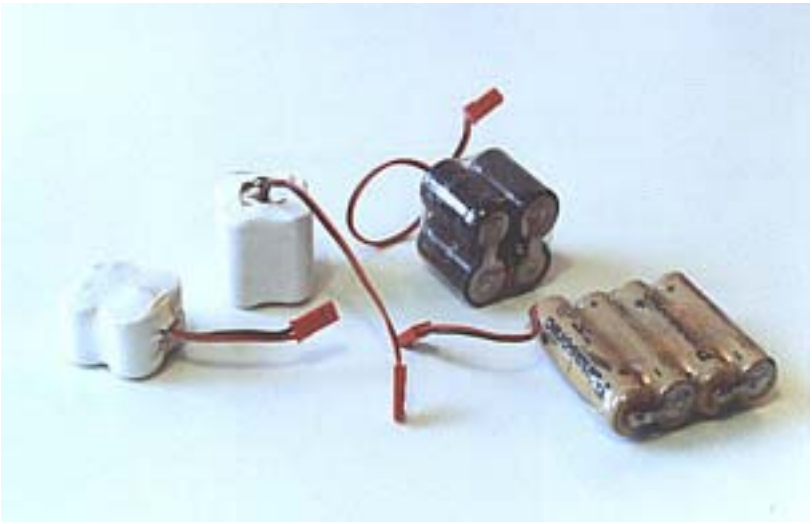
Wie auch im Kapitel „Störungsursachen“ und „Bau eines Modells“ angedeutet, müssen Sie dem Akku besondere Aufmerksamkeit widmen.
Auch der gepflegte Empfängerakku gehört zu einem ordentlich funktionierenden Modellflugzeug.
Deshalb erstehen Sie einen fertig konfektionierten Akkumulator.
Einen den neuen Fernlenksets beigelegten Batteriehalter aus Plastik verwenden Sie bitte nicht.
Diese Dinger offenbaren irgendwann ihre Schwächen, die eigentlich nur eines im Sinn haben:
Ihr Modell zum Absturz zu bringen.
Einzelne Zellen springen heraus, das Material bricht, die Federn verlieren die Spannung oder an den vielen Kontaktstellen bildet sich eine Oxidschicht, die den elektrischen Strom unterbricht.
Wenn Sie im Modellbauladen einen entsprechenden Akku verlangen, sollten Sie sich nach seiner „Schnelladefähigkeit“ erkundigen. Das erspart Ihnen spätere Probleme und Überraschungen beim Laden und im Betrieb.

So unterschiedlich die Baugrößen der Akkus sind, so sind auch ihre Eigenschaften. Nicht jede gleich große Zelle muss zwangsläufig die

gleiche Kapazität aufweisen. Und gleich große Kapazitäten müssen nicht in derselben Baugröße untergebracht sein.

Das bedeutet für die Praxis, daß 1200 mAh im Mignongehäuse durchaus eine stolze Leistung darstellt, allerdings für Ihre Zwecke nicht geeignet ist. Diese Zellen wären nicht schnellladefähig und erwärmen sich schon zu Ladebeginn bei geringem Strom. Dieser Umstand kann im Flug zu Problemen führen. Als Stromversorgung für den Sender wären die Zellen aber einsame Spitze.
Theoretisch könnten Sie auch mit dem Lötkolben 4 oder 5 Einzelzellen selbst zusammenlöten. Der Lötvorgang muss allerdings sehr schnell vor sich gehen, sonst nehmen die neu erworbenen Akkus Schaden und der erste Ärger ist schon da, bevor Ihr Modell in der Luft ist. Aus diesem Grunde werde ich auf das Verlöten von Einzelzellen nicht eingehen.

Der Akku ist keine Batterie.
Akkus haben eine Nennspannung von 1,2 Volt, während eine Spannung von 1,5 Volt bei Batterien üblich ist.



Verschieden grosse Akkus. Die beiden rechten würden für unsere Zwecke ausreichen.

Während beim Akku unter Belastung die Spannung bis zum Ende nahezu konstant bleibt, ist bei Batterien ein permanenter Spannungsabfall zu verzeichnen.
Batterien werden im allgemeinen als *Primärelemente* und Akkumulatoren als *Sekundärelemente* bezeichnet.

Das heißt also, dass Batterien nur für den einmaligen Gebrauch und Akkus, da wieder aufladbar, für den mehrmaligen Gebrauch konstruiert wurden. Dass eine Zyklenzahl (Anzahl der erreichbaren Lade- und Entladevorgänge) von mehreren Tausend erreicht werden kann, gehört eher in den Bereich „Wunschträume".
Die richtige Behandlung umfasst also das Laden, Entladen und ein zwischenzeitliches Messen der Werte des Packs und jeder einzelnen Zelle.

Zu den Akkus muss dann auch ein Ladegerät angeschafft werden. Ein sogenannter Universallader tut auf Dauer für wenig Geld seine Dienste. Leider verfügen diese Geräte nur selten über eine Vollerkennung der Akkus und damit eine automatische Abschaltung.
Verschiedene Ladeausgänge mit 50, 100, 150 und 500 mA können belegt und zur zusätzlichen Stromerhöhung durch Brücken miteinander verbunden werden.
Es gibt natürlich auf dem Sektor der Ladegeräte weitaus intelligenteres als oben erwähnte unverwüstliche Steinzeittechnik. Einen Unilader zu kaufen, ist aber kein Fehler und er gehört eigentlich in jede Bastelbude, da er immer Verwendung finden wird.

Oftmals wird der Stromverbrauch maßlos überschätzt. Eigene Experimente mit einem Verbrauchszähler im Modell und anschließender Messung der Restkapazität mit einem Kapazitätsmessgerät führten zur erstaunlichen Tatsache eines geringeren Stromverbrauchs als angenommen.
Es ist also nicht notwendig, dass Sie einen „dicken" Akku mit 1400 mAh oder noch größer spazieren fliegen, bei dem nach einem flugreichen Tag höchstens eine Kapazität von 320mAh entnommen wurde. Da Spitzenströme nur selten auftreten und wenn, dann nur

kurzzeitig bei Einsatz aller Servos zugleich und 2 Ampere bestimmt nicht überschritten werden, reicht für unsere Zwecke ein Akku mit 700 oder 800 mAh Kapazität. Dadurch reduziert sich nicht nur das Gewicht, sondern auch die Baugröße der Akkus und der damit erreichte Raumvorteil im Modell.
Kleinere Kapazitäten als 600 mAh sollten Sie allerdings nicht verwenden, da diese eine Kapazitätsreserve in Frage stellen würden.

Nun zum Laden selbst.
Ein neuer Akku ist nicht sofort einsatzbereit.

Diesen müssen Sie zunächst mehrmals laden und wieder entladen.
„Mehrmals" bedeutet: vier oder fünf Mal mit geringem Strom. Er wird damit auf seine eigentliche Arbeit vorbereitet. Dieser Vorgang wird im allgemeinen als „Formieren" bezeichnet.
Laden Sie mit 1/10 C (1/10 der Gesamtkapazität), so wird kaum eine Erwärmung spürbar sein. Beim Entladen mit einem Strom von 1 bis 2 A jedoch wird der Akku warm und er sollte vor dem erneuten Laden abkühlen. Da jede Ladung ihre Zeit braucht, wird diese Prozedur ein Weilchen dauern. Diese Zeit müssen Sie sich nehmen. Der Akku erhält dadurch seine Nennkapazität, die eventuell auch überschritten wird.

Da Akkus immer mit einem konstanten Strom geladen werden sollen, lässt sich die Ladezeit, der Ladestrom und die Kapazität bei Bedarf leicht mit einer kleinen Formel errechnen:

Kapazität C (mAh oder Ah) = Ladestrom I (mA oder A) x Ladezeit t (h)

Oder:

I = C : t (A = Ah : h)

Oder:

t = C : I (h = Ah : I)

z.B. für einen leeren Akku mit 850 mAh, Ladeausgang am Unilader 50 mA, Zeit ?

t (Zeit) = C (850 mAh) : I (50 mA)
t = 17 h (mindestens)

Besser wäre es gewesen mit 100 mA zu laden.
Doppelter Ladestrom ergäbe halbe Ladezeit, also 8,5 h.

Hin und wieder kann es vorkommen, dass eine dezimale Angabe für Stunden (h) in eine Angabe in Minuten (min.) erwünscht ist, oder umgekehrt.

z.B. würden 236 min. in dezimaler Angabe 3,93 h. entsprechen.
Oder:
41 min. entsprächen einer formelverwendbaren Zahl von 0,68 h.

236 min. : 60 = 3,93 h
41 min. : 60 = 0,68 h

Umgekehrt ergäbe eine Angabe von 3,30 h, 198 min.

3,30 h x 60 = 198 min.

Voraussetzung für sämtliche Rechnereien ist allerdings ein total leerer Akku.

Wichtig zu wissen wäre auch, dass nicht die geladene Kapazität ausschlaggebend ist, sondern die aus dem Akku entnommene Kapazität. So kann bei etwas betagteren Zellen, Nennkapazität z.B. 1000 mAh, eine entnommene Kapazität von 800 mAh vorkommen, obwohl diese 3 Tage hintereinander mit 50 mA geladen wurden. Laut unserer Rechnung müssten diese nun eine Kapazität von (72 Stunden x 0,05 A) 3,6 Ah aufweisen.
Konstruktiv ist dieses Fassungsvermögen nicht vorhanden. Die Überladung wurde teils durch geringe Eigenentladung, zum größten Teil aber durch Umwandlung in Wärme ausgeglichen.
Es bestünde in diesem Fall also kein Grund zur voreiligen Freude eine „Wunderzelle“ entdeckt zu haben.
Schuld an dieser verminderten Stromausbeute ist meist nur eine einzelne Zelle, die nicht mehr so richtig mitmischen möchte. Da nach

Jahren des Gebrauchs damalige Fertigungstoleranzen zum Vorschein kommen, lohnt es nicht diese Zelle zu ersetzen. Nach und nach müssten Sie eine Zelle nach der anderen wechseln.
Da Sie beim ersten Anfall von Kapazitätsschwäche annehmen können, dass die Zellen ihr Leben ausgehaucht haben, können Sie gleich ein neues Pack anschaffen.
Jeglicher Versuch einer Rettung des Packs, wäre Zeit- und Geldverschwendung, abgesehen davon, dass eine neue Zelle sich in einen Verband von alten nicht einfügen lässt.
Die Anschaffung eines entsprechenden Kapazitätsmessgerätes eilt aber nicht. Über 2 bis drei Jahre können Sie sich getrost auf eine zuverlässige Funktion des neuen Empfängerakkus verlassen. Wenn Sie in dieser Zeit Ihre Empfängerstromversorgung nicht mit zu hohen Ladeströmen quälen und auch ab und zu völlig entladen, müssen Sie sich für's erste keine Sorgen machen.
Für Ladevorgänge die durch unsere kleine Formel errechnet wurden, also damit zeitlich begrenzt sind, ist, wie schon erwähnt, ein *leerer* Akku erforderlich.
Ein *teilentleerter* Akku kann aber auch *nachgeladen* werden. Bloß sollten Sie dabei in etwa abschätzen können in welchem Maße die Entladung stattfand. Sind Sie nicht sicher, sollten Sie auf einen Ladevorgang über viele Stunden verzichten und ihn durch Ladestromerhöhung verkürzen. Dafür aber müssen Sie den Vorgang durch „Handauflegen" überwachen. Bei deutlich eintretender Erwärmung ist davon auszugehen, dass der Akku voll ist. Selbst geringe Temperaturerhöhungen sind mit den Fingerrücken spürbar. Erwärmungen um die 40° C sollten dabei die seltene Ausnahme bleiben.

Ich habe es mir zur Angewohnheit gemacht, den Akku am jeweiligen Flugtag zu laden. Damit kam natürlich kein stundenlanges Laden in Frage. Ein Ladestrom mit der halben Nennkapazität (1/2 C) reicht aus, um den Akku in 2 Stunden voll zu laden.
Diese Angewohnheit praktiziere ich seit Beginn meiner Betätigung im Fernlenksport und wurde noch nie unangenehm überrascht.
Erst der warme Akku gab den Startschuss um beruhigt auf's Feld gehen zu können.

Da ich hier von einem Empfängerakku rede, der im allgemeinen durch die Zellengröße AA kennzeichnet ist, also Mignon oder andere etwa gleiche Bauformen, kann grundsätzlich zum Laden festgehalten werden:

- Kleine Ladeströme erzeugen keine Erwärmung, und sind deshalb bei Überladung um mehrere Stunden nicht schädlich für den Akku, solange der Ladestrom bei 1/10 C liegt.
- Ladevorgänge mit geringen Strömen können nur durch zeitliche Begrenzung, also durch eigenhändiges Abschalten oder dem Einsatz einer Zeitschaltuhr, abgebrochen werden, wobei die Begrenzung in der Regel in einer Überschreitung der errechneten Ladezeit besteht um auf der sicheren Seite zu liegen.
  Diese Lademethode ist damit sehr ungenau, garantiert aber trotzdem immer einen vollen Akku.
- Hohe Ladeströme bedürfen der Überwachung und verkürzen auf Dauer gesehen die Anzahl der Zyklen. Sie sollten deshalb auch nicht höher als die einfache Nennkapazität (1 C) sein.
- Das sogenannte Delta-Peak Abschaltverfahren ist nur für Hochleistungszellen geeignet, da mit hohen Strömen (3 C und mehr) geladen wird um den nötigen Spannungsabfall zum Ladeende zu erzeugen. Dieses Ladeverfahren ist zum Laden von kleinen Zellen nur bedingt geeignet!
- Das Laden mit geringen und hohen Strömen sollte im ausgewogenen Verhältnis stehen. Laden Sie deshalb bitte nicht immer nur mit hohem Strom!
- Gegen ein gelegentliches Nachladen ist nichts einzuwenden, wenn Sie spätestens bei jeder 5. Ladung, um den „Memoryeffekt“ (siehe Kasten) zu vermeiden, eine *totale* Entladung durchführen.

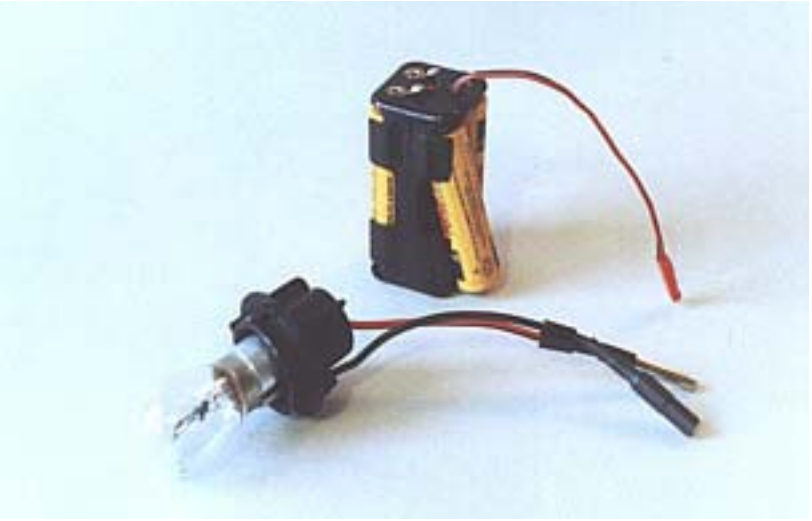
Ein wichtiger und immer wieder aktueller Begriff im Reiche der Modellflieger, ist der „MEMORYEFFEKT“.
NC-Akkus haben die Eigenart, bei ständiger Teilentladung und deren Nachladung, sich an diesen Umstand zu gewöhnen. Bestimmte Bereiche in der Speichermasse des Akkus werden dadurch nicht gefordert und verändern ihre Struktur. Bei überraschender Energieanforderung aus diesen Bereichen wird dann plötzlich der „Saft“ abgedreht.
Die Sicherheit von Mensch und Modell wäre in Frage gestellt. In der Konsequenz bedeutet dies eine regelmäßige Totalentladung um diesen Effekt zu vermeiden.

Sollten leere Akkus trotz eines verhältnismäßig geringen Ladestromes schon nach Beginn der Ladung eine fühlbare Erwärmung zeigen, so deutet dies auf einen großen Innenwiderstand der Zellen hin. Dies könnte in der Praxis bedeuten, dass bei hoher Stromanforderung im späteren Flug der Akku versagt, da durch den hohen Innenwiderstand nicht nur das Laden erschwert wird, sondern auch die Stromabgabe, also Entladung. In diesem Fall sollten Sie bessere Zellen erwerben, da diese wahrscheinlich nur für Transistorradios oder schnurlose Telefone gedacht waren. Das „Sonderangebot“ vom Radiofritzen können Sie dann als Verlust abbuchen oder als Versuchsakku für Trockenübungen auf dem Basteltisch benutzen.

Da sich die Erwärmung zum Ladeende von innen nach außen entwickelt, also eine gewisse Zeit in Anspruch nimmt, bevor sie spürbar ist, sollten *wenig entleerte* Akkus *nicht mit hohem Strom* nachgeladen werden. Der Druckanstieg in der Zelle würde schneller vonstatten gehen als die fühlbare Wärmeentwicklung. Ein unnötiges Ansprechen der Sicherheitsventile wird dadurch provoziert. Haben diese abgeblasen, so kann eine 100%-ige Funktion der Akkus nicht mehr erwartet werden.

NC-Akkus unterliegen einer Selbstentladung. Sie sollten diese nach der Ladung auch baldigst benutzen. Unter anderem ist dies auch der Grund, warum ich selber meinen Akku immer am Flugtag lade.

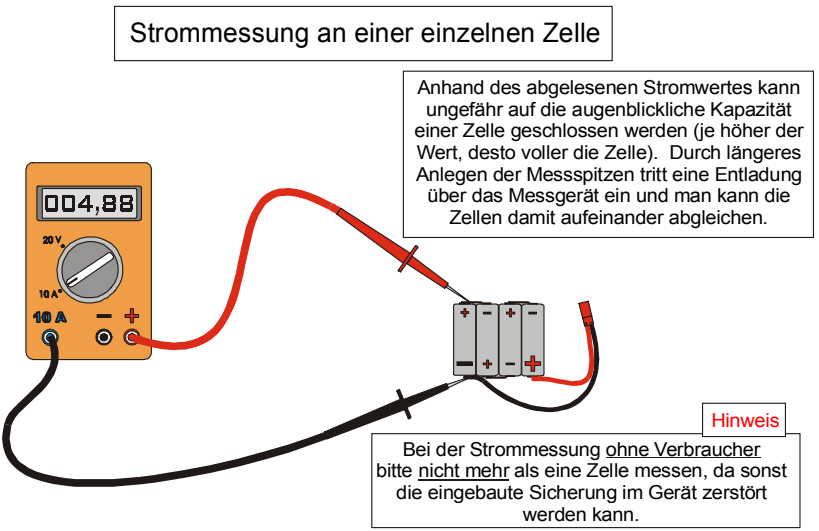
Da das Laden der Akkus ein Gerät übernimmt, muss eine Lösung zur Entladung, bzw. zur Restentladung gefunden werden. Selbst dafür gibt es käufliche Geräte.
Eine Beleuchtungslampe aus dem Autobereich erfüllt aber auch den erwünschten Zweck. Der Entladestrom ist desto höher, je mehr Lampen parallel am Vorgang beteiligt sind. Pro Lampe ist etwa 1 A Entladestrom zu veranschlagen. Beim sogenannten Formieren, dem schonenden Laden und Entladen reicht eine Lampe deshalb völlig aus. Allerdings ist bei der Entladung über eine Lampe unbedingt ein digitales Messinstrument vonnöten. Heutzutage sind diese Geräte erschwinglich. Ist noch kein Messgerät vorhanden, sollten Sie beim Kauf auf einen 10 A-Messbereich achten. Dies ist sehr wichtig, da hiermit der Entladestrom kontrolliert wird.



Der im Text erwähnte Akkuhalter mit „herausgesprungener Zelle“. Davor eine einfache Autolampe zum Entladen eines Akkus (Memory-Effekt).

Wenn der Entladevorgang läuft, wird das Instrument parallel zu den beiden Polen angeschlossen und aufmerksam der Spannungsabfall beobachtet. Theoretisch wird nun das Akkupack bis zu 1 Volt/Zelle entladen, also bei 4 Zellen bis auf 4 Volt.
Jede weitere Entladung auf tiefere Werte würde unter den Begriff „Tiefentladung“ fallen und die ist unbedingt zu vermeiden.

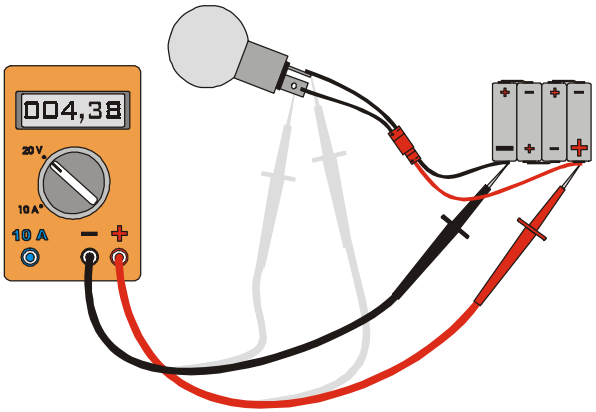
Oben angedeutete Zahlen sind leider rein theoretische Vorstellungen, die durch entsprechende Anwendung unseres Messgerätes in Wahrheit anders aussehen *könnten.*
Weder das digitale Messgerät (ca. 10,- Euro) noch das teure Computerladegerät (ca. 300,- Euro) kann erkennen, ob jede der einzelnen Zellen *tatsächlich* eine Endspannung von 1 Volt aufweist. Die Angabe oder Anzeige von 4 Volt ist schließlich nur ein Gesamtergebnis.
Demnach muss das Ergebnis von 4 Volt bei 4 Zellen nicht zwangsläufig aus 4 x 1 Volt bestehen, sondern kann sich genau so gut auch aus anderen Zahlen ergeben, die vielleicht nicht so erfreulich wirken, wie z.B. 3 x 1,2 Volt und 1 x 0,4 Volt.


Strommessung an einer einzelnen Zelle
Anhand des abgelesenen Stromwertes kann ungefähr auf die augenblickliche Kapazität einer Zelle geschlossen werden (je höher der Wert, desto voller die Zelle). Durch längeres Anlegen der Messspitzen tritt eine Entladung über das Messgerät ein und man kann die Zellen damit aufeinander abgleichen.
004,88
20 V
10 A
10 A
Hinweis
Bei der Strommessung ohne Verbraucher bitte nicht mehr als eine Zelle messen, da sonst die eingebaute Sicherung im Gerät zerstört werden kann.

Das ergäbe zwar auch die erwünschten 4 Volt Entladespannung, würde aber bedeuten, dass sich eine Zelle im Bereich der Tiefentladung befand und bereits kurz davor stand umgepolt zu werden, hätte der Entladevorgang angedauert.

Befindet sich ein „faules Ei“ unter den Zellen, so kann dies bedeuten, dass bei einer Entladung diese Zelle vor den anderen bis auf 0 Volt entleert wird. Bei weiterer Entladung der noch teilvollen Zellen fließt trotzdem noch Strom durch die bereits entleerte, die jetzt umgepolt wird und damit nicht mehr funktionstüchtig in dem Pack bleiben kann.
Beim erneuten Laden und Entladen wird diese Zelle immer die wahre Kapazitätsausbeute unterbinden.
Diesen Umstand können Sie durch frühe regelmäßige Kontrolle jeder einzelnen Zelle entdecken.
Dazu müssen Sie im Bereich der Zellenpole den Schrumpfschlauch vorsichtig mit einem scharfen Messer entfernen, falls diese nicht sowieso schon frei liegen. Eine kleine Öffnung reicht aus. Bequem können Sie nun die Messspitzen ansetzen und die Werte überprüfen. Wenn alle Werte nach dem Entladen stimmen, können Sie zufrieden sein.

Spannungsmessung bei der Entladung



Stellen Sie Spannungsunterschiede fest die deutlich zu groß sind, so können Sie versuchen eine Entladung von einzelnen Zellen die noch Kapazität enthalten, über die Lampe vorzunehmen.
Dafür überprüfen Sie jede einzelne Zelle auf ihre Spannung und legen den Wert der Zelle mit der geringsten Spannung als Ausgangswert fest. Liegt dieser bereits unter 1 Volt, so ändern Sie hier nichts mehr. Liegt der Wert darüber, so entladen Sie bis auf 1 Volt.
Auf diesen Anhaltswert werden jetzt die restlichen Zellen durch Entladung angepasst. Natürlich ist während der Arbeiten das Multimeter angeschlossen. Diesen Vorgang wiederholen Sie mehrmals, da sich jede Zelle nach Entfernen des Verbrauchers relativ schnell in den Werten erholen wird. Am Ende haben Sie dann etwa gleichmäs-sig entladene Zellen, die nach Abkühlung wieder geladen werden können.

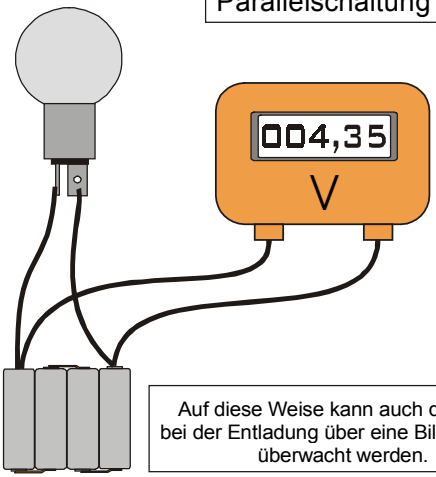
Auf Servoverpackungen ist oft neben Stellweg und Stellzeit, Gewicht und Stromaufnahme, auch die Spannungslage angegeben. Sie liegt meistens zwischen 4,8 und 6 Volt. Also könnten Sie demnach die Empfangsanlage aus 5 Zellen versorgen. Die Frage ist aber, ob sich eine fünfte Zelle in irgendeiner Weise lohnt.
Die Wahrscheinlichkeit eine nicht ganz koschere Zelle im Verband zu haben, steigt mit der Anzahl der Zellen im Pack. Deshalb bedeutet eine fünfte Zelle im Empfängerpack eine noch höhere Wahrscheinlichkeit von Ausfällen, aber keine erhöhte Sicherheit wie schon oft zu hören war.
Seit Beginn an fliege ich mit vier Zellen und hatte noch nie Probleme, weder im Sommer noch im Winter, wo niedrige Temperaturen die Grundspannung etwas verkleinern.
Die Angabe von 4,8 Volt bezeichnet, wie vielleicht zu vermuten wäre, nicht die untere Grenze der Versorgungsspannung, sondern einen mittleren Wert, also die Nennspannung.
Möchte man seine Servos mit 4 Zellen betreiben, so hat man als Ausgangsspannung (voller Akku) ca. 1,45 Volt/Zelle zur Verfügung. Fast 6 Volt versorgen also über einen weiten Zeitraum die Servos inklusive Empfänger. Ein deutlicher Spannungsabfall und evtl.

auftretende Zappler zeigen sich bei etwa 4 Volt. Bis dahin ist der Weg weit.
Eine fünfte Zelle steigert aber weder die Sicherheit noch die Kapazität. Mit der Spannung steigt nämlich auch der Strom, sodass wir eigentlich wieder da wären, wo wir angefangen haben.
Der einzige Vorteil liegt in der erhöhten Stellgeschwindigkeit und Stellkraft der Servos, und so ist anzunehmen, dass ein fünfzelliger Akku schneller leer ist als einer mit 4 Zellen bei dem der Stromverbrauch geringer sein muss da bei beiden die Kapazität immer dieselbe bleibt.

Eine Überprüfung des Akkus mit dem Messgerät kann schon im Vorfeld den Verlust des Modells verhindern. Schließlich zeigt Ihnen das Ladegerät einen vollen Akku auch dann an, wenn dieser vielleicht nicht mehr so topp sein sollte.
„Wegen Akku“ sind schon mehr Modelle vom Himmel gefallen, als durch „Störungen“.
Über den Zustand des Akkus muss sich der Hobbyaner selbst informieren. In dem Zusammenhang sind Computerladegeräte eine feine Sache. Sie haben ein Entladeprogramm und das sagt am Ende der Entladung, was Sache ist. Liegt die entnommene Kapazität ständig weit unter der Zellenangabe, so ist oben beschriebenes zu befürchten.
Anschaffungskosten von 200,- Euro und mehr für solch ein Multitalent lassen aber so manchen finanziell zum Ausnahmeathleten werden.

Spannungsmessung

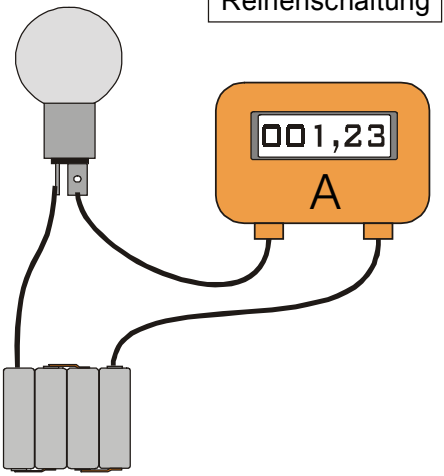
Parallelschaltung



Auf diese Weise kann auch der Akku bei der Entladung über eine Bilux-Lampe überwacht werden.

Strommessung

Reihenschaltung



In der Kiste

In den Jahren meiner Flugaktivität erlebte ich immer wieder, wie unvollständig ausgerüstet mancher Hobbyist auf's Flugfeld kam und mich um Hilfe in Form von Kleber, Schrauben, Glühkerzen, Werkzeug usw. bat. Deshalb nachfolgend eine kleine Aufstellung von Utensilien, die unbedingt in die Kiste gehören:

1. Treibstofflasche mit mindestens 1 ltr. Volumen, große Spritze zum Betanken, Zahnradpumpe mit Handkurbel oder besser noch...
2. eine elektrische Spritpumpe,
3. Anlasser 12 V,
4. Akku für den Anlasser, 12 V/ 6,5 Ah,
5. Akku für Glühkerze, 2 V/ 5 Ah,
6. Zündkabel für Kerze, evtl. mit Kontrollleuchte,
7. mindestens 3 Ersatzkerzen verschiedener Wärmewerte,
8. Umfangreiches Werkzeug, von Schraubendreher bis Sechskantschlüssel, Pinzette, Sägeblatt, Nadel, Pinsel usw.,
9. passende Sechskantschlüssel für Propellermutter und Glühkerze,
10. Kleinteile wie Schrauben, Scheiben, Muttern, Gabelköpfe usw.,
11. mehrere Ersatzpropeller,
12. Wechselquarze,
13. Sekundenkleber,
14. Klebeband,
15. Lappen, Tücher,
16. Spiritusflasche zum Säubern der Oberfläche, falls Trimmblei angeklebt werden soll ... (hält sonst nicht).
17. Trimmblei in unterschiedlichen Gewichtsklassen,

18. Sonnenmilch, Mückenfluid,
19. Kompass, (stundenlanges Suchen bei Außenlandungen im Mais- oder Kornfeld wird Ihnen so erspart,
20. SONNENBRILLE,
21. VERBANDSMATERIAL.

Nehmen Sie für die Utensilien eine Kiste. Koffer sind in der Beziehung nicht sonderlich geeignet, weil oft etwas durcheinander purzeln kann.

Ein stolzer Anfänger mit seiner ersten Eigenkonstruktion.

Checkliste vor dem Start

Reichweitentest

Bevor Sie Ihr Modell seinem Element übergeben, ist ein Reichweitentest zu absolvieren. Nicht immer wurden die zur Kontrolle des Modells üblichen Komponente praxisgerecht eingebaut. Vielleicht wurde die Antenne wegen „lästiger Länge“ im Rumpf zusammengerollt oder gekürzt, im Empfänger steckt ein fabrikatsfremder Quarz, oder es lauern andere „Oooooh-Effekt“ erzeugende Hinterhältigkeiten, die in 100 Meter Entfernung Ihr Juwel wild zappelnd mit Vollgas in die Wiese drücken möchten.
Sie nehmen die Anlage und den Motor des Modells in Betrieb und legen den Sender in praxisnaher Höhe auf einen Stuhl oder noch besser, in die Hände eines Freundes. *Die Antenne am Sender ist eingeschoben.* Mit dem Modell in der Hand entfernen Sie sich vom Sender. Dabei können Sie flugähnliche Bewegungen ausführen um die Übertragung der Wellen auf unterschiedliche Weise zu fordern. Bei weiterem Entfernen vom Sender werden Sie Geräusche vernehmen, die von den Servos herrühren. Solange die Ruderflächen sich nicht bewegen, hat dieser Umstand noch keine Bedeutung. Fangen die Ruder aber an sich zu bewegen, so ist jetzt die Entfernung zum Sender von Wichtigkeit. Werden ca. 40 Meter deutlich unterschritten, so ist nach oben angedeuteten Ursachen zu forschen. Ein jetzt gewagter Flug könnte ins Auge gehen. Nach dieser Methode kann im Vorhinein ein Reichweitenproblem erkannt werden. Dieser Test sollte bei jedem neuen Modell, beim Wechsel eines Empfängers, des Senders, des Fluggebietes oder eines anderen Kanals durchgeführt werden.

Achten Sie beim Test darauf, dass sich keine größeren metallischen Ansammlungen in Form eines Zaunes, eines Autos usw. in der Nähe des Senders oder des Modells befinden. Auch der eingeschaltete Sender des Nachbarn kann und wird den Reichweitentest negativ beeinflussen.

Die wichtigen Punkte vor dem Start zusammengefasst:

- Modell zusammenbauen...
- Kanal (Frequenz) kontrollieren und gegebenenfalls mit Kollegen absprechen...
- auftanken...
- Anlasser und Zündakku bereit legen...
- sich offenen Auges mit dem Fluggebiet vertraut machen (Menschen, Bäume, Masten, Zäune, Autos usw.)...

Im Geiste...

- ***an den Start rollen (Windrichtung beachten)...***
- ***Starten...***
- ***Geschwindigkeit aufnehmen...***
- ***wenn überhaupt, nur leicht ziehen...***
- ***abheben und nicht zu steil steigen...***
- ***in gerader Linie steigen...***
- ***erste weite Kurve (Quer/Höhe nur wenig)...***
- ***im Kurvenausgang Flieger geradelegen...***
- ***Fluglinie und -höhe zum Hin- und Herfliegen festlegen...***
- ***im Geiste zur Landung ansetzen und markante Stelle suchen an der der Flieger genau über der Piste in den Sinkflug übergeht...***
- ***sich bis zum Aufsetzen die Ideallinie vorstellen.***

Kleines Päuschen einlegen, und dann...

Anlage einschalten...

- Motor anwerfen...
- Vollgascheck, Übergang, Leerlauf...
- Sonnenbrille aufsetzen, Rudercheck...
- Windrichtung ausloten...
- zum Start rollen...
- Modell festhalten, Vollgas geben und hochhalten...
- Modell wieder auf den Boden stellen ... und ab geht's wie oben beschrieben...
- beim Beschleunigen, nicht das Lenken vergessen (Seite)...
- Modell laufen lassen und zum Abheben wenig ziehen, wenn überhaupt ...
- nur flach steigen...
- oben angekommen, nicht in die Sonne fliegen...
- keine engen Kurven fliegen...
- keine große Schräglage...
- nicht zu hoch fliegen...
- nicht zu tief...
- nicht zu weit weg...
- und nicht über den Kopf fliegen...
- wenig drücken - lieber Gas wegnehmen...
- Windverhältnisse beachten...
- falls nötig, das Modell trimmen...
- *nicht ohne Drehzahl mit dem Wind fliegen*...
- ans Landen denken und mindestens 4-5 Anflüge üben...
- sich seelisch auf die Landung vorbereiten...
- aufhören zu zittern...
- nur kleine Ausschläge machen...
- ganz ruhig bleiben/werden...
- ansetzen zum Landeanflug...
- parallel zur Bahn mit dem Wind anfliegen...
- große 180°Kurve fliegen (Lage korrigieren)...
- Motor drosseln und Sinkflug beobachten...
- Modell „fallenlassen" (keine Angst haben)...

- ruhig bleiben und Lage eventuell nochmals korrigieren (Quer)...
- in ca. 2 Meter Höhe (Übergang zum Gleitflug), langsam Höhe ziehen (nicht zu viel)...
- Geschwindigkeit beobachten, Nase des Modells immer leicht nach oben zeigend, aber trotzdem ständig sinkend...
- Gleitflug beobachten und weiter ziehen...
- so weit wie möglich flach gleiten lassen (keine Angst vor dem Boden haben)...
- kurz vor dem Aufsetzen stark ziehen und weich aufsetzen...
- bei Bodenkontakt Höhe sofort auf Neutral...
- jetzt nur mit Seite lenken...
- ausrollen lassen und Modell zurückholen...
- Motor aus, Anlage aus - fertig...

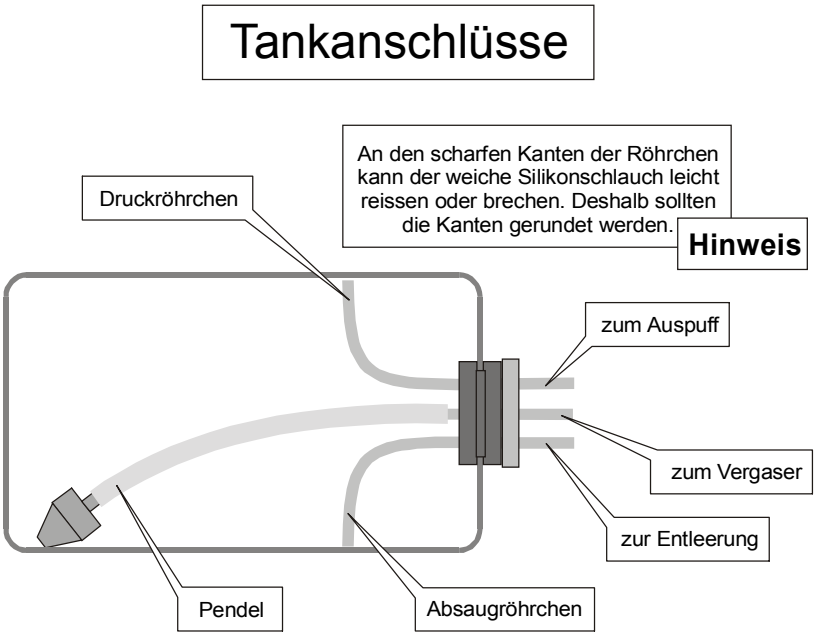
Vor Begeisterung nach geglückter Landung bitte nicht die Kontroll-arbeiten vergessen!

Auf der Piste

Der große Tag ist da.
Alle notwendigen Kontrollarbeiten haben Sie zu Hause ausgeführt. Sie können also sicher sein, dass Sie ein voraussichtlich funktionales Modell dabei haben.
Die erste Arbeit die jetzt auf Sie wartet, ist das Einlaufenlassen des nagelneuen Motörchens und der anschließenden Einstellung.

Einlaufen des Motors
Sie haben vor, für etwa 3 Tankfüllungen den Motor wechselseitig zu belasten, und zwar durch eine extrem fette Einstellung (Spritüberschuss) und einer mageren Einstellung (Luftüberschuss). Ist das Vorhaben gelungen, so können Sie ohne Gewissensbisse fliegen.
Zuerst füllen Sie den Tank.
Beobachten Sie dabei den Druckschlauch des Auspuffs, wenn dieser transparent ist. Schläuche aus Silikon sind für diese Zwecke besonders geeignet. Man kann dabei gut den im Schlauch befindlichen Sprit beobachten. Haben Sie einen undurchsichtigen Schlauch montiert, so entfernen Sie ihn vom Anschlussnippel des Auspuffs und füllen so lange Treibstoff auf, bis dieser zum Schlauch heraus läuft. Der Tank ist somit voll und der Schlauch wird wieder ordentlich befestigt.
Schalten Sie nun die Fernsteuerung ein. Damit die Servos dabei keinen Schaden erleiden, zuerst den Sender und dann den Empfänger.
Um den Sprit ansaugen zu können, müssen Sie den Vergaserstutzen mit dem Daumen zuhalten. Der Knüppel am Sender für die Drossel steht ganz vorne (voll offen) und der Propeller wird nun mit dem

Zeigefinger der meist rechten Hand *gegen den Uhrzeigersinn* gedreht.
Sie werden es kaum glauben, aber auch der Propeller kann beim Ansaugen *falsch* stehen. Um dem natürlichen Bewegungsablauf der Hand beim Ansaugen oder Anwerfen entgegen zu kommen, sollte er in der Position „ein- oder zwei Uhr“ seinen größten Widerstand spüren lassen. Wenn dann der obere Totpunkt überwunden wird, flutscht er durch die Kompression weiter.



Beim Ansaugen beobachten Sie den (hoffentlich durchsichtigen) Spritschlauch der zum Vergaser führt, und wenn alle Schläuche richtig angeschlossen sind und die Düsennadel weit genug herausgedreht ist, sehen Sie deutlich den mit jeder Drehung des Propellers durch den Schlauch laufenden Sprit. Sollte beim Ansaugen kein Sprit sichtbar sein, müssen Sie nach der Ursache suchen.
Jede weitere Bemühung wäre verschwendete Zeit.
Nach drei bis vier Umdrehungen des Propellers ist der Verbrennungsraum mit einem zündfähigen Gemisch gefüllt. Der Gasknüppel wird zurückgenommen und Sie öffnen die Ansaugöffnung über das Küken etwa 1/3. Das Zündkabel wird angesetzt und Sie versuchen, entweder mit der Hand oder besser mit dem Anlasser, den Motor in Betrieb zu nehmen.
Bei reinem „Fingerbetrieb“ empfiehlt sich ein käuflicher, stabiler Gummischutz der den Finger bei Propellerrückschlag schützt.
Haben Sie aus Kostengründen auf die Anschaffung eines elektrischen Anlassers verzichtet, so könnte das Starten des Motors mit dem Finger einige Mühe bereiten. Sie bewegen mit dem Finger möglichst zügig den Propeller gegen den Uhrzeigersinn. Sowie der Propeller zum Stillstand gekommen ist, wiederholen Sie den Versuch. Dabei ist natürlich jederzeit mit einem Start des Motors zu rechnen und Sie sollten rechtzeitig die Finger in Sicherheit gebracht haben.
Bei einem Start mit dem Anlasser wird dieser mit dem Mitnehmer, der aus mehr oder weniger weichem Gummi besteht, fest gegen den Spinner gedrückt und betätigt. Auch hier achten Sie auf die korrekte Laufrichtung. Bei beiden Vorgängen wird auf jeden Fall das Modell mit der anderen Hand festgehalten.
Springt der Motor an, müssen Sie jetzt die Einstellung für das Einlaufen vornehmen. Das Ziel besteht darin, das Küken voll zu öffnen und den Motor mit der fettesten Einstellung *gerade so* am Laufen zu halten. „Fett“ bedeutet, die Düsennadel wird herausgedreht. Dadurch reduziert sich die Drehzahl und aus dem Auspuff kommt nur noch fette Ölsuppe. Sie geben also langsam Gas und versuchen am Klang der Explosionen zu erkennen, ob die grosse Gemischschraube hinein oder heraus gedreht werden muss. Ein sehr unrunder Lauf zeugt davon, dass Sie sich auf dem richtigen Weg befinden. Sollte sich die

Drehzahl flüssig, gleichmässig und gesund anhören (mager), so drehen Sie die Nadel weiter heraus um das fettere Gemisch zu erhalten. Sollte der Motor trotz unrundem Lauf beim Gasgeben ausgehen, so war die Einstellung *zu fett* und Sie drehen die Nadel wieder etwas hinein. Diese Einstellung (Vollgas, unrunder Lauf) behalten Sie jetzt ca. 3 Minuten bei. Danach drehen Sie die Düsennadel langsam hinein und achten auf die Drehzahl, die sich jetzt erhöht (Vollgas, runder Lauf). Wird die Nadel zu weit hineingedreht, so reduziert sich die Drehzahl hörbar, der Motor ist wegen eines zu mageren Gemisches kurz vor dem Ausgehen. Schleunigst müssen Sie die Nadel wahrscheinlich um einige Rasten zurückdrehen. Diese magere Einstellung wird ca. 30 Sekunden beibehalten.
Die thermische Belastung des Motors nimmt dadurch zu.
Um den Treibling wieder zu kühlen, kommt nach den 30 Sekunden wieder die Fettlaufphase. Und so fahren Sie fröhlich fort, bis der Tank dreimal geleert wurde.
Durch diese Prozedur werden eventuell vorhandene Späne der Fertigung aus dem Motorinnern herausgespült und Grat von Kanten und Ecken entfernt. Ein tatsächliches Einlaufen des Motors erfordert 8 bis 10 Stunden Flugbetrieb.

Einstellung des Motors
Die folgende Einstellung soll den Motor zuverlässig in allen Drehzahlen am Laufen halten:

- Er soll im Leerlauf nicht ausgehen.
- Er soll sich beim Übergang in die höheren Drehzahlen nicht verschlucken und bei Vollgas nicht viertakten (leicht fett) oder stehen bleiben (zu mager).

Der Vorgang der Einstellung kann sehr lange dauern, weil es erforderlich ist an zwei Einstellschrauben wechselseitig zu drehen bis die Sache stimmt.
Es gibt Vergaser verschiedenster Bauart. Die gebräuchlichsten sind aber die mit 2 Nadeln (Gemischschrauben), bzw. mit einer Nadel und einer kleinen „Luftregulierschraube“.

Beim sogenannten Zweinadelvergaser ordnet man die meist kleinere und versenkte Nadel dem Leerlauf und dem Übergang in höhere Drehzahlbereiche zu, während die größere Gemischschraube *nur für Vollgas* zuständig ist. Mit dieser wichtigen Information können Sie jetzt gezielter einstellen, als immer nur wie blöde an der großen Nadel herumzuschrauben.
Vielen ist die Zuordnung der Einstellschrauben unbekannt, sodass ziellos herumgefummelt wird, bis der Motor rein zufällig am Laufen gehalten wird.

In der Regel beginnt die Arbeit mit der Vollgaseinstellung.
Wie weit die Düsennadel zum ersten Anspringen herausgedreht werden muss, entnehmen Sie der Betriebsanleitung des Motors. Wenn dies nicht der Fall sein sollte, weil der Motor gebraucht erstanden wurde und keine Anleitung vorliegt, drehen Sie die Nadel für den Anfang etwa zu 3/4 Umdrehung heraus. Springt der Motor nach unten stehender Anleitung nicht an, wird in kleinen Schritten die Nadel weiter herausgedreht. Eventuell können Sie beim Ansaugen des Sprits schon durch den Schlauch erkennen, ob die Düsennadel weit genug geöffnet ist.

Wenn das Küken ¼ geöffnet hat, wird so der Sprit angesaugt.

Sie öffnen die Ansaugöffnung über den Knüppel am Sender zu 1/3 und nehmen den Motor in Betrieb. Dabei ist die Trimmung bis zur Hälfte nach vorne geschoben. Bei Bedarf können Sie so die Leerlaufdrehzahl über die Trimmung erhöhen oder reduzieren. Sie sollten aber immer daran denken, dass der Motor nach Rücknahme des Knüppels (Leerlauf) und zusätzlicher Rücknahme der Trimmung auch völlig abgestellt werden soll. Erkennen Sie frühzeitig, dass dies nicht möglich ist, müssen Sie entweder das Gestänge, die Einhängung am Servo oder am vielleicht vorhandenen Computersender den Leerlauftrimm ändern.
Der Motor läuft jetzt und Sie bewegen den Senderknüppel *langsam* nach vorne. Die Drehzahl sollte sich gleichmäßig erhöhen. Läuft der Motor jetzt noch, so können Sie „Vollgas“ einstellen. Dies geht immer am einfachsten, da hier nur eine Einbereichseinstellung vorgenommen wird. Am Klang hören Sie ob das Gemisch stimmt. Ein spitzes gleichmäßiges Quäken, also höchste Drehzahl, sagt Ihnen wann mit dem Rein- oder Rausdrehen Schluss sein sollte.

Bei der Vollgaseinstellung ist der sicherste Platz immer hinter dem drehenden Propeller.

Der Knüppel wird langsam zurückgenommen und Sie nähern sich vorsichtig der Leerlaufdrehzahl. Sie sollte sich dort befinden, wo der Knüppel voll zurückgezogen ist, aber die Trimmung in Mittelstellung steht und somit das Küken noch einen kleinen Spalt die Ansaugöffnung freigibt.
In dieser Stellung müsste der Motor einige Minuten hintereinander laufen ohne auszugehen, was in den seltensten Fällen auf Anhieb gelingt. Sollte dies der Fall sein, müssen Sie an der kleinen verdeckten Schraube drehen.
Und zwar wird so gedreht, dass sich die Leerlaufdrehzahl schließlich im höchsten Punkt befindet, also ein Zurückdrehen wie auch ein Weiterdrehen zu einem Drehzahlabfall führt.
Das macht sich bei laufendem Motor am besten, da jede Veränderung sofort hörbar ist. Eine zweite Person hält dabei mit sicherem Griff das Modell fest, während Sie sich vorsichtig mit dem Schraubendreher der entsprechenden Schraube nähern.
Diese Arbeit ist aus Sicherheitsgründen hinter der Propellerebene durchzuführen.
Sind Sie aber allein auf weiter Flur, so empfehle ich Ihnen den Motor abzustellen und die Veränderungen an der Einstellschraube schrittweise vorzunehmen.
Nachdem Sie der Meinung sind, die ideale Einstellung gefunden zu haben, bewegen Sie den Knüppel wieder ganz nach vorne und horchen, ob der Übergangsbereich richtig eingestellt ist.
Beim Gasgeben darf kein Stottern und kein Drehzahlabfall zu bemerken sein.
Geht der Motor dabei aus, so ist das Gemisch für diesen Drehzahlbereich zu mager und es muss an der kleineren Nadel etwas fetter gestellt (rausdrehen) werden. Bleibt der Motor im Leerlauf einfach so stehen, ist das Gemisch zu fett und es ist entsprechend umgekehrt zu verfahren.
Diese Prozedur, das wechselseitige Abstimmen durch Drehen an den beiden Gemischschrauben, wird solange wiederholt, bis der Motor am Gas hängt, also schlagartig auf Drehzahlerhöhung oder -abfall reagiert. Ob er das wirklich macht, zeigt sich bei schnellerer Betätigung der Drossel.

Wie oben beschrieben, haben die meisten Vergaser zwei Einstellschrauben, wobei diese sich nicht in jedem Fall axial gegenüber stehen. Aus dieser Anordnung ergibt sich das Fettstellen durch Herausdrehen und das Magerstellen durch Hineindrehen jeder Schraube.
Andere, einfachere Bauarten weisen eine separate Luftschraube am Gehäuse auf, deren Ende in ein sichtbares Löchlein mündet. An dieser Schraube wird die Luftzufuhr *nur für den Leerlauf* eingestellt. Sie ist im Flugbetrieb nicht veränderbar. Der Einstell- bzw. Regeleffekt ist bei diesen Vergasern eher als bescheiden zu bezeichnen. In diesem Fall wird ein Fettstellen allerdings durch ein Hineindrehen der Schraube bewirkt und umgekehrt, wobei sich die Spritmenge nicht ändert, sondern nur die Luftmenge.

Sicher ist sicher. Immer von hinten an der Düsennadel drehen.

Ihr Motor hat sich hoffentlich ohne viel Ärger gut einstellen lassen.
Zum Abschluss der Einstellarbeit merken Sie sich für alle Fälle deshalb die Umdrehungen der Hauptdüsennadel, da diese vielleicht irgendwann bis Anschlag hineingedreht wird um beim Hantieren mit dem Modell ein Auslaufen des Sprits zu verhindern. Eine kleine Markierung am Rändel der Gemischschraube ist dafür recht nützlich. Nach korrekter Einstellung des Gemisches schauen Sie auf die Markierung und drehen die Nadel langsam bis zum Anschlag hinein. Dabei zählen Sie die Umdrehungen.
Seit Jahren fliege ich zu meiner Zufriedenheit mit 5%-igem Sprit, das heisst dem üblichen Methanolgemisch und 5% Nitromethananteil. Die meisten Motoren funktionierten problemlos. Nur bei kleinen Hubraumgrößen wie z.B. 1,75cm³ oder 2,5cm³ ließen die Leerlaufeigenschaften zu wünschen übrig. Dem kann abgeholfen werden durch sogenannte Drossel- oder Stegkerzen. Diese Kerzen sind erkennbar durch einen über dem Zündwendel angebrachten Steg. Es wird dadurch eine Abschirmung des Wendels vor allzu viel Sprit erreicht. Die Leerlaufeigenschaften werden auf diese Weise verbessert.

Vorkommen kann auch folgendes Problem:
Sie glauben die ideale Einstellung für die Volllast gefunden zu haben, da bleibt der Motor stehen. Nanu?
Es erfolgt eine erneute Inbetriebnahme und ein Herausdrehen der Düsennadel um etwa 2 Rasten. Hups!
Viel zu fett, unrunder Lauf, also Nadel wieder rein.
Aha - Motor wieder aus.
In diesem Falle würde eine Erhöhung des Nitroanteiles im Sprit Abhilfe schaffen. Der viel zu enge Einstellbereich von „viel zu fett“ bis „viel zu mager“ über nur 2-3 Rasten, erweitert sich schlagartig.

Zu diesem Thema wieder eine kleine Geschichte am Rande:
Ein Bekannter kam einstens mit einem „2,5er“ zu mir der angeblich nicht laufen wollte. Nach stundenlangem Herumschrauben war ich derselben Meinung und wir beschlossen kurzerhand mit dem Lötkolben eine konstruktive Veränderung vorzunehmen.

Schraubte man den Vergaser ab, wurde von unten ein querverlaufendes Messingröhrchen sichtbar, in dem sich eine elliptische Öffnung befand. Durch diese trat der Sprit aus und wurde durch die vorbeistreichende, angesaugte Luft zerstäubt.
Diese Öffnung löteten wir mit Elektronikerzinn einfach zu und bohrten dann „nach Schnauze“ ein 1 mm großes Loch hinein.
Der Motor lief dann wirklich prima.
Ob tatsächlich die ursprüngliche Öffnung, eine nicht ordentlich arbeitende Düsennadel oder ein falscher Vergaserquerschnitt an der Fehlfunktion schuld war, wussten wir im Nachhinein nicht.
Ob bei Ihnen nun ein neuer oder ein gebrauchter Motor zum Einsatz kommt, ist völlig egal. Er muss zuverlässig laufen, sodass keine Überraschungen zu erwarten sind.

Vor dem eigentlichen Start haben sich Rollübungen am Boden als recht zweckdienlich erwiesen.
Auf einer Hartpiste würde sich deutlich zeigen, ob dabei auch das Bugrad tatsächlich spurtreu arbeitet. Meist ist das nicht der Fall und es kann dann flugs noch eine Korrektur vorgenommen werden.
Ein Dreibeinfahrwerk verleiht dem Piloten ein Gefühl von Sicherheit bei Start und Landung. Trotzdem kann das Modell beim Start vom gedachten Kurs stark abweichen. Wie beim Auto verleiht man dem Hauptfahrwerk durch ein leichtes Verbiegen der Radachsen nach vorne, eine Vorspur. Der Geradeauslauf verbessert sich dadurch.
Wenn der Geradeauslauf stimmt, könnten Sie jetzt starten. Sie überprüfen nochmals die Vollgaseinstellung.
Im Leerlauf packen Sie den Flieger mit einer Hand am Schwanz und mit der anderen die Fläche um die Nasenleiste im Bereich des Rumpfes. Nun, wie auch immer, schieben Sie den Knüppel auf Vollgas, der Motor heult los und Sie heben *erst jetzt* das Modell in eine aufrechte Position, also Nase nach oben.
In dieser Haltung horchen Sie ca. 5 Sekunden auf die Drehzahl. Fällt sie ab, ist die Einstellung ein wenig zu mager. Sofort wird das Modell wieder nach unten gehalten und die Drehzahl reduziert, damit der Motor nicht ausgeht und die Düsennadel um ein oder zwei Rasten heraus gedreht. Wenn bei erneutem Hochhalten kein Drehzahl-

einbruch bemerkt wird, können Sie die Korrektur als gelungen abhaken.
Dieser etwas seltsam wirkende Vorgang sollte immer nach einer Änderung der Vergasereinstellung vorgenommen werden oder bei veränderter Wetterlage.
Bei aufrechter Haltung des Modells zeigt sich ob der Vergaser und der unter Druck stehende Tank in der Lage sind, den Sprit nach oben zu befördern. Wurde dieser Test bestanden, so wird der Motor in jeder Fluglage laufen können.
Nun steht Ihr neues Glück auf der Bahn und wartet auf seinen Start.
Die Sekunden vor dem Start überbrücken Sie mit folgender Übung:
Motore dieser Art haben die Angewohnheit nach längerem Aufenthalt in niedrigen Drehzahlen (Leerlauf) beim plötzlichen Gasgeben nicht sauber durchzuziehen. Dies kann beim Starten zu einem „Absteller“ führen.
Also packen Sie das Objekt am Schwanz und geben gefühlvoll Vollgas. Bei dieser Prozedur kann sich der Motor „freilaufen“.
Sollten Sie bemerken, dass die Drehzahl in den Keller geht, ist sofort der Knüppel zurückzunehmen und der Vorgang gefühlvoll zu wiederholen.
Je mehr Sie sich dem tatsächlichen Start nähern, desto aufgeregter werden Sie wahrscheinlich.
Das macht nichts, gehört dazu und macht dieses Hobby erst interessant. In den nächsten Monaten wird sich an dieser Tatsache so schnell nichts ändern. Sie haben sich zum Start entschlossen und das Modell befindet sich schon in Position.
Grundsätzlich starten Sie *gegen* den Wind. Leichter Seitenwind sollte Sie nicht beunruhigen.
Der Motor hat sich freigelaufen und Sie überprüfen schnell noch die korrekten Ruderbewegungen. Dabei wackeln Sie bitte nicht nur *irgendwie* mit dem Knüppel hin und her um festzustellen: „Ja, bewegt sich“, sondern Sie schauen genau auf die Ruder, denn „rechts“ sollte auch wirklich „rechts“ sein!
Die Bewegungen beim Höhen- und Seitenruder sind deutlich wahrzunehmen, nur beim Querruder könnten eventuell Unklarheiten entstehen. Bewegen Sie den Knüppel dafür nach rechts, so muss das

rechte Ruder nach oben zeigen und folglich das linke nach unten. Nur so wird dann eine Rechtskurve daraus.
Es ist empfehlenswert *den Rudercheck vor jedem Start* zu machen, denn nach einer harten Landung kann schon mal ein Gestänge aushaken oder ähnliche Sachen passiert sein, die dann vielleicht erst in der Luft bemerkt werden.
Alle Ruder stehen selbstverständlich in neutraler Lage und es wäre begrüßenswert, wenn sich am Sender alle Trimmschieber in Mittelstellung befänden. So können Sie später in jeweils beide Richtungen korrigieren. Zusammen mit dem zuverlässigen Motörchen ist das schon der halbe Weg zum Erfolg.
Jetzt aber wird endlich gestartet.
Nicht zu plötzlich aber zügig geben Sie Vollgas. Das Modell setzt sich in Bewegung und beschleunigt. **Unbedingt muss es jetzt am Boden Geschwindigkeit aufnehmen können.**
Den größten Fehler machen Anfänger durch zu frühes und zu starkes ziehen am Höhenruder. Die Vorstellung, ein Flugzeug müsse so schnell wie möglich in der Luft sein, ist falsch. Ihr Modell lebt länger, wenn Sie ihm garantieren, dass immer eine Strömung an der Tragfläche anliegt. Zu wenig Tempo beim Starten gepaart mit starkem
Ziehen kann bloß zum Absturz führen und Sie brauchen sich dann nicht zu wundern, wenn nach 3 Sekunden Ihr erster Flugtag beendet ist.
Bums - das war’s dann.
Schade um vielleicht wochenlange Arbeit.
Der Fachmann spricht in einem solchen Fall von „Strömungsabriss“, der Anfänger von einer „Störung“.
Solange der Boden es zulässt, sollten Sie den Flieger laufen lassen. Um so sicherer kann dann abgehoben werden. Sie nehmen nur Richtungsänderungen über das Seitenruder (linke Hand) vor. Eine kurze Betätigung des Ruders reicht aus. Ein zu langes Halten des Ruders könnte das Modell zum Umkippen bringen, abgesehen von einer wahrscheinlich zu starken Richtungsänderung.

Kommt Ihnen beim Starten irgend etwas komisch vor; gefällt Ihnen die Richtung nicht, fängt der Motor an zu stottern oder abzusterben, haben Sie vergessen die Sonnenbrille aufzusetzen, oder fällt Ihnen gerade jetzt ein, nach den Einstellarbeiten am Motor nicht nachgetankt zu haben, so brechen Sie den Start ab, solange sich der Flieger noch am Boden befindet.
Der Gasknüppel wird schlagartig zurückgenommen und Sie sehen zu, dass Ihr Modell sicher zum Stillstand kommt.
War dies alles nicht der Fall, so fangen Sie nach ca. 30 Metern an sanft zu ziehen. Das Modell hebt ab und steigt in einem hoffentlich nicht zu steilen Winkel nach oben. Sobald sich das Modell in der Luft befindet, steuern Sie nur noch über die Querruder (rechte Hand). Sie bemühen sich nach dem Abheben gerade und gleichmäßig zu steigen, aber nicht zu steil!
In sicherer Höhe leiten Sie die erste Kurve ein.
Auf keinen Fall dürfen Sie direkt nach dem Abheben eine Kurve fliegen!
So, erst einmal bis hierher.
Da Sie im Prinzip mit dem Durchlesen meiner Lektüre vorerst nur im Geiste fliegen, und nicht mit dem Heft in der Hand auf der Piste stehen, schnell zurück zum Start.
Geschildert wurde von mir der Idealstart.
Trainermodelle haben in der Regel ein sogenanntes Clark-Y Profil oder ein ähnliches. Diese Profile haben im Zusammenspiel mit dem Einstellwinkel der Tragfläche ein gutes Steigvermögen, gute Gleit- und Segeleigenschaften. Bei einem Modell Ihrer Art sollten später unterschiedliche, von der Geschwindigkeit abhängige Flugzustände zu beobachten sein:
bei Vollgas ein permanentes, bisweilen starkes Steigen, bei mittlerer Geschwindigkeit ein stabil bleibender Horizontalflug, und im Leerlauf ein gemütliches Sinken.

Bei der Startbeschleunigung mit Vollgas, könnte es deshalb sein, dass ohne am Höhenruder zu ziehen, das Modell von ganz alleine abhebt. Darauf sollten Sie vorbereitet sein und lassen es in diesem Fall einfach abheben. Aber der Steigwinkel muss kritischen Auges

überwacht werden und erforderlichenfalls durch etwas Tiefenruder geändert werden. In welchem Maße, kann nur der Pilot selbst entscheiden. Günstig wäre ein Steigwinkel von 30 Grad.

Nehmen Sie an, der Flieger hat seine sichere Höhe in einem gleichmäßigen Geradeausflug erreicht, wäre gut zu erkennen und es würde nun die erste Kurve erfolgen müssen.
Wichtig zu wissen wäre jetzt, dass alleine mit dem Querruder keine vernünftige Kurve geflogen werden kann. Das Modell würde sich in schräger Fluglage in Richtung Erdkugel bewegen.
Das gilt für jedes Flugzeug. Womit könnten Sie das verhindern?
Na?
Richtig. Mit dem Höhenruder.
Bei jeder Kurve müssen also zwei Ruder betätigt werden. Selbst wenn das Modell gut über das Seitenruder zu lenken wäre, kämen Sie ohne das Höhenruder im Kurvenflug nicht aus. Und gerade dieser Umstand macht das Erlernen des Modellfliegens so schwer. Um saubere Kurven fliegen zu können, muss der Höhenruderausschlag im richtigen Maße erfolgen. Logisch ist auch, dass große Ausschläge, also noch unsensible Fingerchen am Sender, die unmöglichsten Flugzustände an den Himmel zaubern können. Sie müssen deshalb darauf bedacht sein, die Knüppel nur wenig zu bewegen um langsame Bewegungen des Modells zu erzeugen, die Ihnen etwas mehr Zeit zum Überlegen geben und damit zur Korrektur.

Bevor Sie sich jetzt in die erste Kurve stürzen, sollten Sie das Tempo etwas drosseln, denn wie beschrieben, würde das Modell bei Vollgas ständig steigen, abgesehen von der Belastung die auf dem Modell, bedingt durch die Schräglage, lasten würde.
Die Kurve wird wie geschildert (kleine Ausschläge mit Quer und Höhe!) sauber durchflogen und im Ausgang, möglichst zu Ihnen weisend, legen Sie das Modell gerade. Das bedeutet, dass Quer und Höhe wieder auf neutral zurückgenommen werden. Da Anfänger in der Regel nur zittern und bei jedem Steuerbefehl noch nachdenken müssen, werden im Ausgang der Kurve wahrscheinlich Lagekorrekturen nötig sein. Sollte jetzt schon oder später der unangenehme

Zustand eines Sturzfluges eingetreten sein, so dürfen Sie auf keinen Fall ruckartig am Höhenruder reißen.
Die Tragfläche könnte brechen oder sich vom Rumpf verabschieden. Das Höhenruder ist Ihre wichtigste Steuerfläche und muss in einem solchen Augenblick ganz vorsichtig betätigt werden um das Modell abzufangen. Um eine gewisse Sicherheit zu suggerieren, sollte für die Höhenruderfunktion ein gutes Servo verwendet werden. Kostbare und größere Modelle werden oftmals sogar mit zwei Höhenruderservos ausgestattet.
Zurück zum Fall.
Abgesehen von einem für den Anfänger sowieso abartigen Flugzustand, nämlich steiler Abwärtsflug, reduziert der bereits informierte Anfänger zuerst die Drehzahl und unterlässt jeglichen Rettungsversuch. In einer der dann folgenden Auf- und Abwärtsbewegungen kann durch allmählichen Höhenrudereinsatz im richtigen Augenblick und Geschwindigkeitsaufnahme der Flug fortgesetzt werden. Ein eigenständiges Abfangen des Modells setzt natürlich ausreichende Höhe voraus.
Sind Sie bis jetzt nicht abgestürzt und glimpflich davongekommen, so sollten Sie folgendes Ziel im Auge behalten:
das anfängliche, wahrscheinlich ziellose Herumfliegen sollte aufhören. Es wäre falsch, ständig irgendwo und irgendwie zu fliegen oder sich sogar vom Winde treiben zu lassen. Gezielt streben Sie einen geraden Hinundher-Kurs an, der parallel zur Piste liegt. Bei diesem Kurs sollen Sie sich bemühen das Modell auf der Strecke gerade zu halten. Irgendwann kommt dann eine Wende um 180 Grad (Höhe nicht vergessen) und die Strecke wird abermals gerade in gleichbleibender Höhe abgeflogen. Es ist unbedingt darauf zu achten, dass nicht zu hoch, zu tief, zu weit weg, über Ihren Kopf und gegen oder in die Sonne geflogen wird.
Geschieht dies trotzdem, genügt ein Zwinkern oder ein kurzer Blick zur Seite um Ihre Herrlichkeit aus den Augen zu verlieren oder zumindest die Fluglage nicht mehr deuten zu können. Ist das Modell ordentlich gebaut, richtig ausgewogen, weder Rumpf noch Tragfläche verzogen, so wird es fast von alleine geradeaus fliegen. Anfänger glauben auch, ständig an den Knüppeln herumfummeln zu müssen.

Beim einfachen Geradeausflug treten dann wellenförmige Kippbewegungen auf, die ganz schnell verschwinden, wenn die Hände ruhig bleiben und immer nur zwischendurch kurze Befehle geben. Gleichförmige Flugbewegungen sollten vermieden werden. Kurven sollten deshalb jeweils in beide Richtungen geübt werden.

In meiner Idealvorstellung vom angehenden RC-Piloten wurde das Modell noch nicht im Flug getrimmt.
Dazu steuern Sie bei mittlerer Drehzahl - auf jeden Fall so, dass kein Steigen zustande kommt, in den Wind, legen das Objekt gerade und unterlassen für einige Sekunden jeden Steuerungsbefehl.
Beobachten Sie, was passiert. Geschieht nichts, also stellen Sie keine Richtungsänderungen fest, so fliegen Sie einfach weiter.
Korrekturen nach „hoch“ müssen Sie bei Abwärtsbewegungen vornehmen.
Will Ihr Flieger seitlich vom Kurs abweichen, so verschieben Sie die Trimmung für die Querruder ebenfalls jeweils auf gegensinnige Weise.
Es ist anzunehmen, dass das Seitenruder beim Start hoffentlich mittig stand und es somit keiner Änderung bedarf, es sei denn, Sie haben das Leitwerk versehentlich schief eingeklebt.
Wurde durch das Trimmen ein guter Geradeausflug erzielt, wartet nach der Landung Arbeit auf Sie, denn mit verstellten Rudern können und sollten Sie nicht auf Dauer fliegen.

Trainermodelle haben meist geräumige Rümpfe in die entsprechend große Tanks eingebaut werden können. Und so nehmen Sie einmal ganz frech an, dass eine Flugzeit von ca. 20 Minuten durchaus praxisnah wäre. In dieser Zeit kann viel passieren. Es ist daher sinnvoll sich einen groben Zeitplan zu erstellen in dem Sie festlegen, was zu welcher Zeit getan werden sollte.
Da das Landen im Prinzip der wichtigste Abschnitt wäre, müssten Sie darauf bedacht sein, rechtzeitig mit dem Üben von Landeanflügen zu beginnen. Kostbare Zeit mit dem Hin- und Herfliegen zu vertrödeln, wäre also nicht recht sinnvoll. Reservieren Sie deshalb etwa 10 Minuten für die Vorbereitungen zur Landung.

Folglich können die ersten 10 Minuten dafür genutzt werden, ein wenig Gefühl für das Steuern Ihres Modells zu entwickeln.
Wie bereits erwähnt, lebt Ihr Modell durch ausreichende Fahrt oder Geschwindigkeit. Das heißt, der Fluglage entsprechend muss die Geschwindigkeit immer so hoch sein, dass die von der Luft angeströmte Tragfläche Auftrieb erzeugt. Dabei spielt es keine Rolle ob starker Wind die Fläche von vorne anströmt, obwohl die Motordrehzahl gering ist. Das Flugzeug bleibt oben, aber macht kaum Fahrt.
Umgekehrt sieht es anders aus. Käme starker Wind von hinten, bestünde die Gefahr eines Absturzes. Mit geringer Drehzahl wird das Modell in diesem Fall langsamer fliegen als der Wind weht.
Ist also der Wind, bzw. die Anströmung der Tragfläche von hinten schneller als das Modell fliegt, bricht der Auftrieb zusammen und es kippt weg. Bei geringer Höhe muss dann schleunigst die Drehzahl erhöht und das Modell mittels Höhenruder aus der gefährlichen Lage befreit werden. Bei ausreichender Höhe wird sich das Modell durch die V-Form in der Fläche und den entsprechend großen Einstellwinkel von alleine ausrichten.
Die Kunst beim Modellfliegen liegt neben vielen anderen Fähigkeiten auch darin, mehrere Ruder gleichzeitig im richtigen Maße zu bedienen. Bei einem Abfangversuch sollten Sie *nicht* zwei Ruder gleichzeitig betätigen. Im geschilderten Fall also nicht das Höhen- und Querruder.
In einem Augenblick des Schreckens werden Sie wahrscheinlich mit diesen beiden Rudern die Situation eher verschlimmern aber nicht entschärfen. Schlimmstenfalls gerät Ihr Modell ins Trudeln und kann von Ihnen nicht mehr gerettet werden. Das Trudeln an sich ist eine harmlose Kunstflugfigur, sieht sehr spektakulär aus und ist nur durch Setzen aller Ruder auf Neutral oder aber durch kurzes Steuern gegen die Drehrichtung zu stoppen.
Warten Sie deshalb nach einem Abkippen ab, bis das Modell seine neue Richtung gefunden hat und versuchen Sie es dann *nur* mit dem Höhenruder in seine normale Fluglage zu bringen. Anschließend können Sie mit Quer und Höhe die Kurven einleiten um das Modell zurückzuholen, falls es sich nach Ihrem Rettungsversuch entfernt haben sollte.

Ein windstiller oder zumindest schwachwindiger Tag wäre für die ersten Gehversuche in der Luft genau richtig.
Es kommt hin und wieder vor, dass bei der Ankunft auf dem Fluggelände überraschenderweise der Wind doch heftiger bläst als vorher angenommen. Es könnte zwar ärgerlich sein, aber auf alle Fälle vernünftiger, wieder nach Hause zu fahren. Wird trotzdem versucht zu fliegen, ist aus dem anfänglichen Ärger eventuell Wut geworden und alle Reue und verspätete Einsicht nutzt nichts mehr, wenn für den Abtransport des Modells eine Plastiktüte benötigt wird.
Später, wenn schon ein wenig Sicherheit in Ihren Flugmanövern liegt, schadet ein bisschen mehr Wind auf keinen Fall. Sie müssen auch damit fertig werden und üben fleißig.

Weiterhin achten Sie darauf, und das erfordert ein wenig Vorstellungskraft, in die Flugmanöver die spürbaren Windverhältnisse vom Boden auf den Flieger zu übertragen.
Es genügt also nicht, nur beim Start die Windrichtung festzustellen, sondern diese muss auch ständig im Hinterkopf kontrolliert und beachtet werden. Oftmals wechselt der Wind seine Richtung innerhalb von wenigen Minuten. Dann muss plötzlich aus einer anderen Richtung gelandet werden.

Nun einige Hinweise zum Fliegen:

- Wie bereits erwähnt, steigt ein Anfängermodell mit wachsendem Tempo; sollte es zumindest. Es ist deshalb nicht immer nötig das Höhenruder zu bemühen um wieder auf die gewünschte Höhe zu gelangen. Sie erhöhen die Motordrehzahl und gewinnen dabei an Höhe.
  Beim Abbau der Höhe verfahren Sie umgekehrt. Sie drosseln den Motor, lassen das Modell bis in die gewünschte Höhe sinken und kehren dann zu der anfänglichen Drehzahl zurück.
  Nicht besonders vorteilhaft wäre ein Höhenabbau durch das Höhenruder bei relativ hoher Motordrehzahl. Das Modell würde dabei ein zu hohes Tempo entwickeln, was bewusst zu vermeiden wäre.

Durch geringe Knüppelbewegungen dürften eigentlich keine gefährlichen Situationen entstehen. Steht Ihr Liebling trotzdem plötzlich hochkant in der Kurve, so wurde vermutlich zu viel Quer gegeben.
So weit darf es nicht kommen. Der Anfänger fliegt weite Kurven mit wenig Schräglage.
Er muss jederzeit die Fluglage erkennen können und fliegt darum auch nicht zu weit weg. Mit der Entfernung reißt gefühlsmäßig die Bindung zum Objekt ab und in einer unklaren Situation wird nur noch falsch gesteuert, weil nicht mehr zu erkennen ist, ob der Flieger „kommt“ oder „geht“.

- Genauso dürfen Sie nie in die Sonne fliegen. Es ist auch nicht ratsam gegen das Licht zu fliegen, weil nur ein schwarzes Kreuz, bzw. die Schattenseite vom Modell zu sehen ist. Mit der Sonne im Rücken bleibt nichts im Unklaren.

- Bleiben Sie bis in die Abendstunden auf dem Flugfeld oder auf der Piste, weil Sie einfach nicht genug vom Fliegen bekommen können, so beachten Sie die schlechter werdenden Lichtverhältnisse. Während das Modell gegen den verhältnismäßig hellen Himmel noch einigermaßen auszumachen ist, kann sich das bei der Landung, also Flug in Bodennähe, dermaßen ändern, dass vor einem dunklen Hintergrund der Flieger kaum noch auszumachen ist.

- „Höhe ist Sicherheit“. Das stimmt, aber wenn der Flieger „vor lauter Höhe“ nicht mehr zu erkennen ist, hat auch diese Weisheit ihren Sinn verloren.

- Weiterhin versuchen Sie so zu fliegen, dass Sie jederzeit die Landebahn erreichen können.
  Mit einem Motorabsteller müssen Sie immer rechnen.

Überraschende Momente werden jeden Piloten heimsuchen. Auch noch nach Jahren. Der erfahrene Pilot kann aber sicher und

reflexartig reagieren. Übung macht bekanntlich den Meister und Können stellt sich erst nach Jahren ein.
Viele Abstürze passierten aus Unwissenheit. Die Piloten haben sich selbst in die Lage gebracht.
Bei Anfängern steht dabei der Strömungsabriss im Vordergrund, der aber nicht erkannt wurde. Aus Angst der Flieger könnte abstürzen, wurde gezogen was das Zeug hielt.
Ist die Geschwindigkeit gering, geht's normalerweise abwärts. Dem kann aber nicht durch Ziehen abgeholfen werden, denn das bedeutet in dieser Situation Bremsen. Das Modell kann dann bloß noch abstürzen.
Das Höhenruder sollten Sie also wirklich nur für den Kurvenflug, mit ausreichend Gas um Höhe zu gewinnen und beim Landen als Bremse benutzen.

Zurück zum Flug.
Sie können nicht ewig in der Luft bleiben.
Fliegen heißt Landen. Und das Landen ist der schwierigste Teil Ihres Vorhabens.
Der ideale Landeanflug sieht folgendermaßen aus:
Sie fliegen mit dem Wind in ausreichender Höhe parallel zur Landebahn. Nach einer großen 180°-Kurve (halber Kreis) befinden Sie sich im Auslauf direkt und gerade über der Bahn oder der Wiese; jetzt also gegen den Wind. Die Drossel wird bis zum Leerlauf zurückgenommen und der Flieger geht in den „Sinkflug" über, mit der Nase leicht nach unten. Die Tragflächen sind gerade und der Boden kommt näher.
Abstürzen kann das Modell jetzt nicht, da mit der Abwärtsbewegung genügend Fahrt und damit Auftrieb gegeben ist. Der Boden kommt noch näher und in etwa 2 Meter Höhe beginnen Sie Höhe zu ziehen bis die Nase wieder leicht nach oben zeigt. Aber nur so viel Höhe, dass kein erneutes Steigen eintritt. In dieser Phase fängt der „Gleitflug" an.
Das Modell schwebt herein, Nase immer noch leicht aufwärts, das Tempo verringert sich durch das ständige Ziehen, und es verliert weiter an Höhe. Um die Gleitphase weiterzuführen, wird Höhe

immer mehr gezogen, aber damit auch gebremst. Die Nase bleibt bis zum Aufsetzen oben, obwohl das Modell ständig fällt.
Das Modell setzt jetzt mit dem Hauptfahrwerk zuerst auf und genau in diesem Augenblick wird die Höhe auf Neutral gesetzt und das Modell rollt aus. Tolle Landung.
Nach dem Einleiten der Landung dürfen Sie auf keinen Fall längere Zeit im Leerlauf und mit gezogenem Höhenruder in *gleichbleibender* Höhe verweilen. Der Strömungsabriss lässt dann nicht lange auf sich warten.
Leider wird die allererste Landung wahrscheinlich etwas anders aussehen als oben geschildert. Das muss aber nicht unbedingt so sein.
Der kluge Anfänger setzt nämlich nicht zur endgültigen Landung an, sondern er übt vorher einige Landeanflüge.
Dabei bereiten Sie wie geschildert den Landeanflug vor, gehen in den Sinkflug über, um dann mit *leicht erhöhter Leerlaufdrehzahl* und *leicht gezogenem Höhenruder* in gleichbleibender Höhe nicht zu tief über die Bahn zu fliegen.
Sie üben die Richtung einzuhalten und den Punkt festzustellen an dem der Sinkflug beginnen sollte.

In dieser Höhe können die Tiefflüge praktiziert werden.

Dabei ist es von Nutzen sich markante Merkmale am Horizont einzuprägen die das Einschwenken zur Landung erleichtern oder kennzeichnen, wann das Gas weggenommen werden muss. Wurde das mehrmals getan, so nähern Sie sich Meter für Meter dem Boden, vermeiden dabei aber tunlichst das Höhenruder auf Tiefe zu drücken. Der sanfte Abfall wird durch Nachlassen des Höhenruders erreicht mit anschließendem leichten Ziehen um wieder in konstanter Höhe weiterzufliegen. So können Sie Runde um Runde immer etwas tiefer fliegen.
Es ist schwer zu sagen, wann Sie das Gas wegnehmen sollten. Vor der letzten Kurve, während oder danach. Jeder Anfängerflieger hat andere Segelflugeigenschaften. Manch einer will nach Drosselung gar nicht mehr herunterkommen. Erkennen Sie, dass Ihr Modell nach dem Drosseln etwas steigt, dürfen Sie ein wenig drücken, aber nur soviel, bis die Nase *nur ganz leicht* nach unten zeigt.
Weiterhin sind die Windverhältnisse entscheidend.
Je mehr Wind beim Anflug herrscht, desto später müssen Sie drosseln um gegen den Wind überhaupt noch bis zum gedachten Aufsetzpunkt zu gelangen.

Bei noch stärkerem Wind *kann* oder besser *muss* dann sogar mit erhöhtem Leerlauf gelandet werden um nicht wie ein Hubschrauber zu landen.
Verzichtet man unter solchen Verhältnissen auf die erhöhte Drehzahl, kann ersatzweise auch aus etwas größerer Höhe, aber dann gedrückt (also mit Tiefenruder), gelandet werden. Diese etwas schwierigeren Landungen üben Sie aber erst bei fortgeschrittener Sicherheit.
Daraus ergibt sich schlussfolgerichtig, dass es denkbar wäre bei Windstille schon vor der 180 Grad Kurve das Tempo drosseln zu müssen und bei stärkerem Wind eben erst im Auslauf der Kurve.
Sie sehen also, dass es nicht leicht ist, die richtige Entscheidung zu treffen.
Wie auch immer Ihre Entscheidung ausfallen sollte, das Höhenruder wird immer mit Bedacht und wohl dosiert eingesetzt.

Zurück zur Landung.
Nehmen Sie an, die letzte Kurve liegt hinter Ihnen und Sie befinden sich direkt über der Landebahn. Die Drehzahl ist bis zum Leerlauf gedrosselt und das Modell fängt schon an in den Sinkflug überzugehen, oder sank bereits schon in der Kurve.
Jetzt nur keine Panik!
Lassen Sie das Modell einfach „fallen"!
Zeigt die Nase allerdings stark nach unten, müssen Sie leicht ziehen bis sie nur noch wenig nach unten zeigt. Finger weg vom Gas!
Sinkt das Modell vorbildlich, so beginnen Sie *langsam* mit dem Ziehen, auch wenn's schwer fällt, erst in etwa 2 Metern über dem Boden. Dann darf die Nase nur leicht nach oben zeigen, so dass kein erneutes Steigen eintritt. Das Modell befindet sich jetzt im Gleitflug. Sie sind darauf bedacht das Modell butterweich aufzusetzen und bemühen sich den Winkel bis zum Bodenkontakt so spitz wie möglich zu gestalten.
Sie ziehen also weiter. Das Modell gleitet immer noch; Nase nach oben. Die immer geringer werdende Höhe, ausreichende Geschwindigkeit vorausgesetzt, erfordert noch mehr Höhenruderausschlag, soll der Flieger weiterhin mit der Nase nach oben gleiten. Berührt das Hauptfahrwerk vorbildlich zuerst den Boden, sollten Sie jetzt das Höhenruder auf neutral bewegen. Wäre das Tempo noch zu hoch, so könnte bei weiterhin gezogener Höhe das Modell nach dem Bodenkontakt wieder abheben.
So kommen dann die allerorts beliebten „Montag, Dienstag, Mittwoch, ...-Landungen" zustande. Diese optisch nicht sehr ansprechenden Landungen können sich auch aus einem zu steilen Abstieg ergeben, mit anschließender Fahrwerksgrätsche.

Den Landevorgang können Sie gar nicht oft genug analysieren.
Er erfordert, und das kann nicht oft genug wiederholt werden, einen gefühlvollen Umgang mit dem Höhenruder. Das Erlernen dauert sehr lange. Meistens können Sie schon ziemlich sicher starten und fliegen, aber immer noch nicht vernünftig landen. Die Angst vor dem Boden will und will nicht weichen und deshalb wird immer im

falschen Moment zu viel Höhe gezogen oder wegen erhöhter Nervosität sogar noch kurz vor dem Aufsetzen gedrückt (ganz schlecht).
Im letzteren Fall bricht der Motorträger oder der Motorspant aus dem Rumpf. Ist nur der Propeller gebrochen und das Bugrad verbogen, kann mit den Aktivitäten fortgefahren werden.

Es ist wirklich ratsam, bei jeder Gelegenheit ausgiebig Landungen zu üben, da eine gute Landung einen weiteren Flug nicht in Frage stellen kann. Dabei ist es nicht falsch, auch aus weniger angenehmen Positionen heraus eine Landung zu wagen. Motorflug hat den Vorteil des Durchstartens bei missglücktem Landeanflug. Sie geben einfach Gas, ziehen Höhe und probieren es noch einmal von vorne.
Selbstverständlich, wenn auch nicht ausdrücklich erwähnt, wird beim Landeanflug hin und wieder das Querruder zur Lagekorrektur bemüht.
Sind Sie nun tatsächlich mit laufendem Motor gelandet, so lenken Sie jetzt nur noch mit dem Seitenruder. Das Modell wird gewendet und rollt zurück. Knüppel und Trimmung zurück (Motor aus), Anlage aus, erst den Empfänger und dann den Sender.
Einfach ein toller Tag.

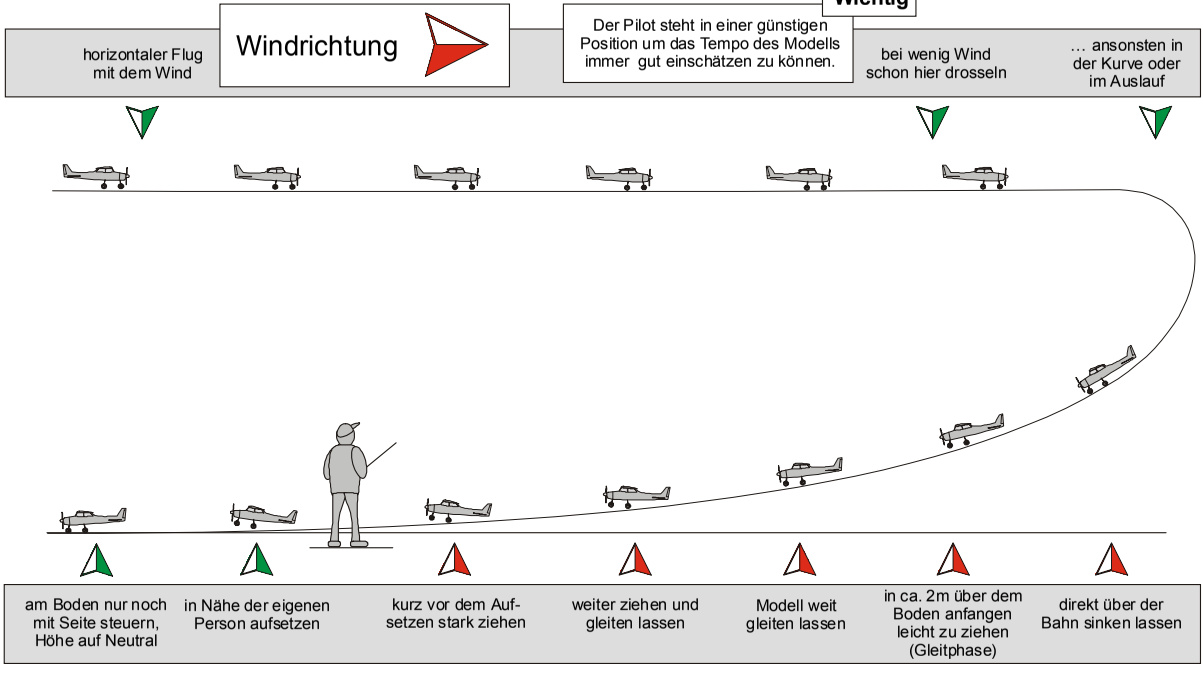
Nun, nachdem Sie sich ausgiebig gefreut haben, kommt die versprochene Arbeit die aus dem Trimmflug resultiert.
Das Modell steht am Boden und Sie schauen sich die Ruder an. Stehen diese immer noch neutral? Falls nicht, so muss jetzt erklärt werden was zu tun ist.
Im Prinzip können eigentlich nur Höhen- und Querruder davon betroffen sein.
Ist ursprünglich beim Trimmflug, Sie erinnern sich, bei mittlerer Geschwindigkeit ein Steigen zu verzeichnen gewesen, so könnte das eventuell durch eine kleine Schwanzlastigkeit verursacht worden sein. Dann würde das Höhenruder nach unten zeigen, weil das ständige Steigen nur mit Tiefe zu beantworten war. Umgekehrt steht das Ruder bei Kopflastigkeit. Es steht nach oben, weil das Fallen nur mit Höhe zu beheben war.

Landung

Hinweis Es soll keineswegs im Sturzflug gelandet werden, dann der Ablauf der Landung erfolgt in einem weitaus größeren Gebiet.

Wichtig

Der Pilot steht in einer günstigen Position um das Tempo des Modells immer gut einschätzen zu können.


horizontaler Flug mit dem Wind
Windrichtung
bei wenig Wind schon hier drosseln
… ansonsten in der Kurve oder im Auslauf
am Boden nur noch mit Seite steuern, Höhe auf Neutral
in Nähe der eigenen Person aufsetzen
kurz vor dem Auf-setzen stark ziehen
weiter ziehen und gleiten lassen
Modell weit gleiten lassen
in ca. 2m über dem Boden anfangen leicht zu ziehen (Gleitphase)
direkt über der Bahn sinken lassen

Ebenso verhält es sich mit den Querrudern. Stehen diese nicht auf Neutral, muss ein wenig Blei an die richtige Seite gebracht werden. Flog das Modell nur gerade, weil die Trimmung nach links bewegt wurde (also rechts zu schwer), muss Blei in den linken Randbogen eingebracht werden, oder erstmal eine Münze auf die Fläche geklebt werden.
Das nachträgliche Trimmen ist erforderlich, um im Fluge unerwünschte Bewegungen bei verschiedenen Geschwindigkeiten auszuschließen. Denn jede verstellte Ruderfläche die sich in die anströmende Luft stellt, bremst und lenkt.
Beim gewollten Lenken wird also auch gebremst, nur wird es kaum bemerkt. Der Anfänger soll aus diesem Grunde auch keine engen Kurven fliegen. Die dafür notwendigen großen Ausschläge bremsen enorm und um nicht etwa abstürzen zu müssen, hilft nur ausreichende Geschwindigkeit. Deshalb ist es ratsam zu Beginn mit einem gleichbleibenden Tempo zu fliegen. Das Seitenruder und die Drossel brauchen nicht betätigt zu werden und man konzentriert sich ausschließlich auf Quer und Höhe.

Sind die nachträglichen Trimmarbeiten erledigt, so wird das Modell auf Schäden untersucht:

- Sind die Gummis oder Schrauben für die Tragfläche noch vollzählig oder etwa angerissen?
- Sitzt die Fläche ordnungsgemäß?
- Sind alle Ruder noch eingehängt?
- Sind die Ruderscharniere noch fest?
- Ist das Fahrwerk verbogen?
- Ist das Bugrad verbogen oder gebrochen?
- Sind die Stellringe für die Räder noch fest?
- Hat sich vielleicht das ganze Leitwerk gelockert?
- Sitzt der Motor fest?
- Ist der Auspuff locker?
- Hat sich die Bespannung gelöst?
- Hat die Antenne noch die ursprüngliche Länge?

Irgendwann sind die Punkte abgehakt und dem nächsten Flug steht nichts mehr im Wege.

Sind Ölverschmutzungen aufgetreten, so beseitigt man diese des öfteren mit einem Taschentuch, evtl. mit Spiritus. Es ist nicht gut, wenn sich eine ohnehin schon lange Ölspur langsam den eingeklebten Scharnieren nähert oder anderen Stellen die das Eindringen von Öl in das Holz ermöglichen. Wird z.B. die Bespannung irgendwann einmal entfernt, wird der Schaden sichtbar. Hat Holz Kontakt mit Öl gehabt, so ist dieses für Klebstoff nicht mehr aufnahmefähig. Spätere Reparaturarbeiten werden dadurch nicht gerade erleichtert. Es ist deshalb auch nicht ratsam beim Einlaufenlassen des Motors die Tragfläche wegzulassen. In die Rumpföffnung gelangt allzu leicht Sprit oder Ölnebel. Der Motorspant müsste aus diesem Grunde auch spritfest gemacht werden, genau wie der Tankraum. Geeignet dafür ist „G4“, ein in das Holz tief eindringender Lack, bekannt aus dem Bootsbau, 20 oder 40-Minuten Epoxy oder Flüssiggummi (Neoprenkleber).

Es ist auch zu empfehlen nach Flugende den Tank immer zu leeren. Aber nicht durch simples Abpumpen des Sprits, sondern durch den normalen Verbrennungsvorgang des Motors. Dies kann im Flug erfolgen, wobei anschliessend antriebslos gelandet werden müsste, oder aber am Boden wobei natürlich auch der Motor wegen Spritmangel von alleine stehen bleibt.
Schädliche Bestandteile des Sprits können Metallteile des Motors angreifen und korrodieren lassen. Hat der Motor Kugellager, würden diese durch Rost unbrauchbar gemacht werden und damit den nächsten Flug vereiteln.
Aus diesem Grunde vermeiden Sie es auch Ihr Modell mit dem Motor nach unten zu transportieren oder für längere Zeit so zu lagern. Bei nicht geleertem Tank fließt der restliche Treibstoff in den Motor und ruiniert im Stillen die Kugellager.
Spätestens wenn der Motor laute rasselnde Geräusche von sich gibt, können Sie sich mit dem Gedanken vertraut machen, neue Kugellager anzuschaffen.

Im Handel gibt es Konservierungsöl, welches man bei längerer Flugpause durch die Kerzenöffnung oder den Vergaser träufelt und durch Drehen am Propeller verteilt.

oooooch! Das war einmal ein Puma von robbe.

Der richtige Propeller

Was dem Elektroflugbegeisterten oftmals Kopfschmerzen bereitet, nämlich die richtige Propellergröße festzulegen in bezug auf Motor, Akku und Gewicht seines Modells, berührt den Verbrennerflieger meist nur wenig. Sollte der erste Propeller der falsche sein, und das kommt sowieso recht selten vor, passt eben der zweite.
Kraftreserven in weiten Grenzen und Treibstoff bis zum Abwinken, lassen bei uns keine unnötige Unruhe aufkommen
Trotzdem schadet es nichts, über bestimmte kleinere Problemchen Bescheid zu wissen.

Damit Sie sich auf dem Flugfeld einen fröhlichen Tag gestalten können, sollten Sie nicht nur den Propeller dabei haben der sich am Motor befindet, sondern in Ihrer gut ausgestatteten Kiste gleich mehrere davon in Reserve haben. Dabei ist es nicht unvernünftig auch auf welche mit anderer Steigung und Durchmesser zurückgreifen zu können, natürlich in etwa zum Motorhubraum passend.

Motoren gleichen Hubraumes aber verschiedener Hersteller müssen nicht unbedingt die gleichen Leistungsdaten haben. Selbst wenn es so wäre, spielt das Gesamtgewicht, der Widerstand des Modells in der Luft, sowie das vorhandene Tragflächenprofil bei der Wahl eine Rolle.
Ich nehme an, dass Sie kein Wettkampfflieger werden wollen, und sich über einen einwandfrei laufenden Motor und ein gut fliegendes Modell freuen und sich durch oben angedeutete Zusammenhänge nicht unnötig den Spaß verderben lassen wollen.

Um die einzelnen Stücke unterscheiden zu können, sind die Propeller mit den entsprechenden Größen beschriftet. Manchmal machen die Hersteller gleich zwei Angaben, eine in Zoll (7“ x 4“), die andere in Zentimeter (23 x 15 cm). Im Laufe der Jahre ist die Angabe in Zoll allgemein umgänglicher geworden als die in Zentimeter.
Nachfolgend eine kleine Aufstellung der passenden Größen:

Hubraum in ... ccm	(cubic inch)		Durchmesser und Steigung in ...“ (Zoll)		
1,75	(11)		6x 4	6x 6	7x 4
2	(12)		7x 4		
2,5	(15)		7x 6	8x 4	
3,5	(20)		8x 6	9x 4	
4,2	(25)		9x 4	9x 6	
5	(32)		9x 6	10x 4	
6.5	(40)		9x 8	10x 6	10x 7
7,5	(46)		10x 7	10x 8	
8,5	(53)		10x 8	11x 4	
10	(61)		11x 7		
12,5	(75)		12x 8	13x 6	
12,5	(91)		12x11	13x 8	

Natürlich sind diese Angaben nur als Richtlinie zu verstehen, da wie gesagt die Leistung von Motor zu Motor schwanken kann.
Sie wissen, dass der sich drehende Propeller durch den Drall seiner Blätter den Vortrieb erzeugt. In der Tabelle gibt die erste Zahl den Durchmesser des Propellers an und die zweite Zahl die Steigung. Kann man bei der ersten Zahl noch eine Verbindung sehen, so fällt es bei der Steigungsangabe vielleicht schon etwas schwerer. Um diese Sache zu verdeutlichen, wird meistens der Vergleich mit dem Schraubengewinde und der Mutter herangezogen:
Die Bezeichnung einer Gewindeschraube 24 x 1, bedeutet, dass der Außendurchmesser 24 mm beträgt und das Gewinde bei *einer*

Umdrehung der Schraube einen Vorschub um *einen* Millimeter (...x 1) erzeugt. Den Abstand der Gewindeflanken kann man leicht nachmessen; er wird auch 1 mm betragen. Bei der Luftschraube jedoch hat man nur einen kleinen Teil des „Gewindes“ vor sich. Nachzumessen gibt es hier also nicht viel. Man kann sich im Allgemeinen auf die Angabe der Steigung verlassen und stellt sich vor, die Luft bestünde aus Griespudding und der in ihn greifende Propeller bewegt sich bei einer Umdrehung um beispielsweise 8“, (8 x 2,54 cm) also 20,32 cm vorwärts.

Propeller mit großen Steigungen sind mit Vorsicht zu genießen, bzw. sie sind nicht unbedingt für jeden Motor zu empfehlen. Das kann an einigen Beispielen verdeutlicht werden:

Stellen Sie sich vor, es stünden zwei Flugzeuge mit identischen Motoren auf der Piste, bereit zum Start. An dem einen ist ein Propeller mit den Maßen 10 x 10, an dem anderen einer mit 11 x 6 montiert. Eine Schraube 10 x 10 erfordert auch eine entsprechende Kraft um sie anzutreiben. Die Motoren, so nehmen wir an, sind so stark, und höchstwahrscheinlich muss das Modell im Leerlauf festgehalten werden damit es nicht davonrollt. Bereits bei geringster Drehzahl fängt der Prop an zu greifen während der Nachbar mit der 11 x 6-Latte keine Probleme hat.
Es wird nun gleichzeitig gestartet und ersterer Kumpan hat erst einmal das Nachsehen. Sein Prop mit der großen Steigung erzeugt beim Beschleunigen mehr Schlupf als Vortrieb. Die Masse des Modells muss schließlich erst mal in Bewegung gesetzt werden. In der Luft wendet sich das Blättchen. Bei einem Wettflug bei gleicher Ausgangslage fliegt er ganz vorn. Sein Propeller kann nun endlich voll greifen. Bei dem Kumpel mit der kleinen Propellersteigung dreht der Motor schneller. Durch die geringere Steigung bedingt, ist der Drehzahl Grenzen gesetzt und irgendwann geht es eben nicht mehr schneller. Kraftvoller Steigflug ist mit der kleinen Steigung möglich, bei dem wiederum die Luftschraube mit der großen Steigung nicht mehr mithalten kann.

Die Landung naht und ersteres Modell landet normal. Dagegen rauscht das Flugzeug mit der großen Propellersteigung vorbei als wäre nicht auf Leerlauf gedrosselt. Das gleiche Phänomen wie beim Start zeigt sich auf unangenehme Weise. Der schon langsam laufende Propeller erzeugt immer noch zu viel Vortrieb.
Da hilft es nur, den Motor in ausreichender Entfernung abzustellen.

Ein sicheres Zeichen für einen zu groß gewählten Propeller, ist ein träges Annehmen der Drehzahl, wenn Sie den Gasknüppel nach vorne schieben. Dieser Effekt ist nicht zu überhören und Sie bemerken den Unterschied nach dem Montieren eines kleineren Propellers.

Wenn plötzlich der Motor im Leerlauf stehen bleibt, könnte das daran liegen, dass Sie einen Holzpropeller montiert haben. Mangels Schwungmasse bleibt der Motor nicht am Laufen. Sie wechseln deshalb das „Holz“ gegen einen schwereren Kunststoffpropeller und der Fall ist erledigt.

Befinden Sie sich vielleicht schon zum dritten Mal am Boden weil in der Luft ständig der Motor stehen blieb, so könnte das an einer zu kleinen Luftschraube liegen. Der Motor bleibt dann wegen Überhitzung stehen.

Ferner sollten Sie sich angewöhnen, neue Propeller auszuwuchten. Das klingt zwar anfangs albern, aber in den meisten Fällen liegt eine Unwucht vor, die nur durch Auspendeln ermittelt werden kann. Durch die Unwucht ausgelöst, können Vibrationen auftreten, die Schrauben lockern, oder was noch ärgerlicher wäre, Glühkerzen zerstören, deren empfindliche Glühwendel einfach mechanisch zerrüttelt werden.

Im Handel sind sogenannte Propellerauswuchtgeräte zu erstehen, die manchmal etwas überteuert erscheinen. Wer weiß, worauf es ankommt, bastelt sich dieses Instrument selbst aus einem U-förmigen Holzständer an dessen oberen Enden eine Rasierklingenschneide exakt gerade eingeklebt wurde. Die Aufnahmeachse für den

Propeller kann man getrost für ein paar Mark kaufen. Diese Achse passt sich den unterschiedlichen Lochgrößen der Propellers an. Sie wird dann auf das gebastelte Gerät gelegt und Sie sehen schnell, welche Seite zu schwer ist. Hier wird an möglichst unauffälliger Stelle und auch möglichst weit außen, Material sauber abgetragen bis der Propeller in der Waage stehen bleibt. Das Profil sollte in seiner Form dabei erhalten bleiben. Genauso verfährt man bei Propellern, die bei harten Landungen an den Blattspitzen beschädigt wurden, weil hier eine Unwucht stark anzunehmen ist.
Wenig Sinn ergibt ein Auspendeln im Freien bei Wind und Wetter zwischen den Fingerspitzen.

Am Schluss dieses Abschnitts möchte ich Sie auf wichtige Umstände bei Propellern hinweisen:
Einige Hersteller vertreiben ihre Ware ohne zuvor den fertigungsbedingten Grat an den Blättern entfernt zu haben. Dieser Grat ist messerscharf und kann bereits beim entnehmen aus der Verpackung Verletzungen verursachen. Entfernen Sie den Grat und wuchten Sie den Propeller anschliessend aus.

Beim Starten des Motors müssen Sie unbedingt auf den sich drehenden Propeller achten.
Wer mit dem Finger in den Arbeitskreis gerät, hat meistens nichts mehr zu lachen und kann seine Sachen von den Kollegen, falls anwesend, zusammenpacken lassen. Dringend zu empfehlen ist nach einem so unschönen Vorfall, ein Besuch im Krankenhaus oder beim Unfallarzt, denn Sprit- und Schmutzrückstände könnten in die Wunde gelangt sein.

Da der sich drehende Propeller im Stand die vor ihm befindliche Luft nach hinten transportiert, entsteht ein entsprechend kräftiger Sog. Er ist imstande herumliegende Gegenstände anzusaugen die dicht vor ihm auf dem Boden liegen. Handelt es sich dabei um Lappen oder Tücher, so werden Sie sich höchstens ein wenig erschrecken.

Er macht dies aber auch mit kleinen Steinchen, Schräubchen oder Muttern. Ganz übel sind Sie aber dran, wenn Ihre eigene lose am Körper herunterhängende Kleidung beim Hantieren angesaugt wird. Bei einem Vollgastest ist es auch nicht ratsam sich vor dem Propeller aufzuhalten oder in seiner Arbeitsebene. Wer sich also dahinter aufhält, macht nichts falsch. Theoretisch kann ein Propeller im Betrieb zerbersten und in nächster Nähe sich aufhaltende Personen verletzen. Also passen Sie immer schön auf!

Eine Reno von EZ wäre kein ideales Modell nach dem Trainer. Es ist zu klein und zu wackelig für den ungeübten Piloten.

Glühkerzen

Das im Zylinder vom Vergaser aufbereitete Gemisch wird beim ersten Zündvorgang durch das Anlegen einer Spannung unterstützt. Nach der ersten Verbrennung der komprimierten Gase entsteht so viel Wärme, dass das Glühwendel der Kerze fortan zum Glühen gebracht werden kann um den nächsten Arbeitstakt zu zünden.

Schwierig bei diesen Abläufen ist es, das optimale Laufverhalten herauszufinden. Durch unterschiedliche Motorbauweise, unterschiedliche Treibstoffzusammensetzung und verschiedener Wetterumstände muss eine Möglichkeit der Beeinflussung gegeben werden. Die Hersteller bieten deshalb Glühkerzen mit verschiedenen „Wärmewerten“ an. Diese unterschiedlichen Werte werden allgemein durch eine Veränderung des Glühwendeldurchmessers, der Stärke des Drahtes oder der Anzahl der Wicklungen erreicht. Je nachdem, welcher Umstand erwünscht ist, glüht das Wendel zwar immer gleich hell, kann aber aufgrund seiner entsprechenden Fertigung die Hitze entweder nur kurze Zeit speichern, oder eben etwas länger. Dadurch wird im wesentlichen der Zündzeitpunkt beeinflusst. Im Groben kann also die Behauptung aufgestellt werden, dass...

- ...heiße Kerzen Frühzündung erzeugen, für schnelllaufende und niedrigverdichtete Motoren sind, für Treibstoff mit wenig Nitromethanzusatz und bei trockener Luft und Wetterlage zu verwenden sind.
- ...kalte Kerzen Spätzündung erzeugen, für hochverdichtete Motoren mit hohem Nitromethanzusatz sind und bei schwüler Wetterlage Verwendung finden.

Es ist also ratsam, wie Sie nun gesehen haben, mehrere Kerzen verschiedener Werte in der Kiste zu haben, um das Laufverhalten des Motors gegebenenfalls anpassen zu können.

Motorkonstruktionsbedingte Schwierigkeiten treten in der Regel nicht auf. Oft reicht der Wechsel der Glühkerze um bessere Ergebnisse zu erzielen.
Trotzalledem können hörbare Unregelmäßigkeiten im Lauf auftreten. Der Motor springt schlecht an oder läuft unrund, obwohl gerade noch erstklassig gelaufen. Die Ursache ist wahrscheinlich ein durchgebrannter Isolator der Kerze. Bei bestimmten Kerzen wird die Mittelelektrode in das äußere Gehäuse eingegossen und bei Überhitzung schmilzt die Isolation. Die Folge ist eine lockere Mittelelektrode, Undichtigkeit und damit ein Kompressionsverlust. In diesem Fall kann man sagen, dass eine falsche Kerze verwendet wurde.
Ein zerstörtes Glühwendel wird erst beim nächsten Zündvorgang bemerkt, nicht im Flug. Das Wendel ist zwar gebrochen aber es glüht trotzdem weiter. Beim erneuten Zünden mittels Kerzenstecker und Akku allerdings ist dadurch der Stromkreis unterbrochen.
Wird beim Start mit der falschen Spannung beheizt, kann sich das Leben der Kerze ebenfalls verkürzen. Deshalb hält man sich am Besten, an die empfohlene Spannungsangabe.

Wie so oft im Leben (oder ist es das Gesetz der Wirtschaft?), hat man mehr Freude an teureren Sachen. Das merkt man aber erst, wenn man zufällig einmal solch eine „Edelkerze“ in die Finger bekommt. Sie sind fast nicht tot zu kriegen und haben auch baulich einen entscheidenden Unterschied. Die Mittelelektrode ist aufgeschraubt und wird durch eine hitzefeste Glimmerscheibe vom anderen Pol getrennt.

Hersteller, die 4 oder 5 verschiedene Werte anbieten, wollen Wettbewerbsflieger zufriedenstellen, bei denen es unter Umständen durch eine Feinabstimmung um Sieg oder Niederlage geht.
Für Ihre Zwecke reicht es, neben einer heißen und einer kalten Kerze, auch eine mit mittlerem Wärmewert dabei zu haben.

Ein kleiner Tipp zum Schluss:
Die Glühkerzen sind mitunter recht unterschiedlich gekennzeichnet, teils durch Farben, teils durch Zahlen. Mit der Zeit entsteht ein Kerzenwirrwarr, das kaum noch zu durchschauen ist.
Wenn Sie sich also von vornherein eine Schachtel basteln in der die Sorten klar auseinander gehalten werden, kann eigentlich nur noch der Kumpel für Unordnung sorgen, der seine ausgeborgte Kerze hinter Ihrem Rücken in die falsche Abteilung zurücklegt.

Was will man mehr – Wochenende, Sonne und eine schöne lange Piste.

Nochmal der Progo. Schön zu sehen, das dicke Bleipaket. Für die ersten Flüge ist es günstiger, die Motorhaube erstmal abzulassen. Die Einstellschrauben sind dann besser zugänglich.

Der vorne gezeigte Eigenbau meines treuesten Schülers. Heute macht der, was er will. ;0)

Absturzursachen

Ich komme gleich zur Sache und analysiere die Absturzursache Nr.1, die „Störung“.
Was ist eigentlich eine Störung?
Stört der Wind?
Stört die Sonne?
Oder stört die Wespe hinter der Sonnenbrille?
Jeder weiß wohl was mit dem Begriff gemeint ist. Bezeichnen wir sie einfach und treffender als die „wahre Störung“, denn so oft wie der Begriff schon über das Flugfeld gebrüllt wurde, kommt sie eigentlich gar nicht vor.
Unter einer Störung versteht man eine von außen verursachte Irritation des Empfängers. Verursacht durch starke Rundfunksender, Überlandstromleitungen, verstärkte Sonnenfleckenaktivitäten, Drahtzäune und auch dem Kumpel, der gerade aus dem Auto gestiegen, nichts Besseres zu tun hat, als erst mal den Sender auf einen vollen Akku zu kontrollieren und rein zufällig den selben Kanal hat wie Sie.

Seltsamerweise sind Störungen in der Lage die Servos schneller zu bewegen als Sie durch Ihren Sender. Die Auswirkungen solcher Störungen können an Modellen recht unterschiedlich ausfallen. In Nullkommanix dreht sich ein Pylonracer um 180 Grad auf den Rücken, während am gemütlichen Thermiksegler durch dieselbe Ursache kaum eine Reaktion wahrzunehmen ist.
Zuckungen oder Zappler sind meist ortsbedingt. Sie treten immer an der gleichen Stelle auf und sind so schnell verschwunden wie sie aufgetreten sind, nachdem die gefährliche Zone durchflogen wurde. Zurück bleibt ein schneller schlagendes Herz und das Bemühen, die

bewusste Stelle zu meiden. Manchmal kann eine nur zeitweise auftretende Störung beobachtet werden, wie z.B. immer nur wochentags, aber nie am Wochenende.
Wem dies alles nicht geheuer ist, sollte den Kanal wechseln. Hilft auch dies nicht, sollte ein anderes Fluggebiet ausgekundschaftet werden.

Zu der zweiten Kategorie von Abstürzen zählen die hausgemachten Ursachen, im wesentlichen durch Nachlässigkeit und Unkenntnis verursacht.

- Zu ihnen gehört eine ***ungünstig verlegte Antenne***; eventuell wurde diese sogar aus „ästhetischen Gründen“ gekürzt. Eine ungünstige Verlegung liegt vor, wenn die Antenne parallel zu metallischen Bowdenzügen verläuft. Es ist aber möglich den metallenen Bowdenzug als einen Teil der Antenne zu benutzen. In diesem Fall kann die Antenne um die Länge des Bowdenzuges gekürzt werden. Absolut falsch wäre es, die Antenne aus optischen Gründen einfach abzuschneiden, was beim Schiff- und Auto fahren möglich ist, da hier die Modelle in unmittelbarer Nähe zum Sender betrieben werden. Da Flugmodelle aber weiträumig bewegt werden, kann schnell eine Distanz von 300 Metern entstehen. Durch eine beschnittene Antenne treten dann mit Sicherheit Reichweitenprobleme auf.
  Die Antenne bleibt demnach wie sie ist und wird auf kürzestem Wege nach außen geführt und locker mit dem Leitwerk verspannt.

- Bei einer harten Landung hat sich das ***Servobrett gelockert***. Die Lenkbefehle machen allesamt einen schwammigen Eindruck.

- Weil schnell noch vor dem Start am ***Servo*** der Hebel versetzt wurde da die Lenkgeometrie nicht stimmte, haben Sie doch tatsächlich das kleine ***Schräubchen*** für den Hebel vergessen wieder einzudrehen. Das rächt sich im Fluge, denn wenn das Höhenruder davon betroffen war, haben Sie schlechte Karten.

- Die ***flexiblen Bowdenzüge*** hängen komplett lose im Rumpf herum, weil diese entweder gar nicht fixiert wurden oder sich aus der Verklebung gelöst haben. Der Rudercheck am Boden mag zwar noch funktionieren, aber in der Luft haben die Ruder gegen den Fahrtwind nichts mehr zu melden. Die Ruder werden durch Drosselung des Motors entlastet und es wird gelandet.

- Durch ***plötzliches und kräftiges Ziehen am Höhenruder***, weil es plötzlich nur noch abwärts ging, lupfte die mit Gummis befestigte Tragfläche an und saß fortan nicht mehr an ihrer zugedachten Position. Da Sie nicht wussten woran es lag, dass Ihr Flieger nur noch irgendwie komisch flog, machten Sie ab jetzt alles falsch. In einem äußerst schlechtem Flugzustand befindet sich das Modell, wenn bei dem Abfangversuch die Gummis rissen, die Tragfläche davonflatterte oder durch die plötzliche hohe Belastung beim Ziehen zerbrach.
  Fällt Ihnen ein seltsames Flugverhalten auf, so drosseln Sie sofort das Tempo und versuchen im Segelflug zu landen. Meist lässt sich das Sorgenkind dann lammfromm fliegen und sicher landen. Unter Motorkraft weiterzufliegen ist nicht ratsam da das Zugmoment des Motors und der Fahrtwind nur schädlich auf Ihren Rettungsversuch wirken.

- Der ***Empfängerakku*** wurde nur halbherzig geladen, oder vielleicht sogar überhaupt nicht, da man am Vortage nicht viel geflogen war und nun dachte, dass die Kapazität für drei Tage Flugspaß am Stück reiche.
  Ein Rettungsversuch ist aussichtslos.

Im Fluge erkennt man einen leeren Akku daran, dass erstens kein Steuerbefehl mehr angenommen wird, aber das Modell deswegen nicht anfängt wie wild zu zappeln. Der Akku ist eben leer und den Servos fehlt jegliche Kraft zur Bewegung.
Dadurch kommen hin und wieder die tollsten Abstürze zustande, die sich mitunter minutenlang hinziehen können. Da die Ruder eventuell in einer relativ ungefährlichen Stellung stehen geblieben sind, kann

es vorkommen, dass das Modell ständig ohne viel Höhe zu verlieren, immer im Kreise fliegt.

Da das geschilderte tatsächlich passierte, und sich alle Beobachter auch noch darüber wunderten, dass beim Kreisen auch regelmäßig eine im Wege stehende Baumreihe überflogen wurde, waren alle etwas enttäuscht, als die Maschine letztendlich doch im Acker zerbarst. Das Drosselservo stand nämlich auf Vollgas und das konnte nicht gut gehen. Man stelle sich die Qual des Piloten vor, der bei vollem Bewusstsein den endlosen Todesflug seines nicht sehr alt gewordenen Weihnachtsgeschenkes (robbe/Jodel Robin) mit ansehen musste.
Deshalb ist es ratsam, sich zur Regel zu machen, den Akku immer am Flugtage zu laden. Es können so keine Unklarheiten auftreten. Abgesehen vom allgemeinen Zustand, löst das Betätscheln eines vom frischen Laden handwarm gewordenen Akkus ein beruhigendes Gefühl aus.

Das war eindeutig eine Doppelbelegung – ehrlich.

- ***Schwergängige Ruder und Züge*** können einen Akku übermäßig beanspruchen. Die Spannung bricht zusammen oder durch den erhöhten Stromverbrauch wird die erwartete Betriebsdauer nicht erreicht, womit der Empfänger nicht mehr seine Mindestspannung bekommt. In beiden Fällen wäre Ihr Modell nicht mehr zu beherrschen.

- Die ***langen Servokabel*** wurden so „geschickt" verlegt, dass sie sich an ungünstigen Stellen verklemmten und durchscheuerten oder zumindest die Steuerorgane an der Bewegung hinderten. Eine beliebte Stelle um Servokabel einzuklemmen, befindet sich zwischen Rumpf und Tragfläche. Deshalb sollten Sie nach der Befestigung der Fläche das Modell kurz anheben und kontrollieren, ob die Servokabel bestimmt nicht verklemmt wurden.

- Sie sind trotz aller Empfehlungen mit Ihrem Modell ***zu weit weg und zu tief geflogen***. Die Abstrahlrichtung des Senders wurde dadurch negativ beeinflusst und Sie haben nicht die geringste Chance einer Rettung.

- Sie fanden es lustig immer in nächster ***Nähe fremder Sender*** umherzuschwirren. Plötzlich kam es zu seltsamen Wacklern die wieder verschwanden, nachdem Sie sich vom fremden Sender entfernt hatten.
  Sind mehrere Piloten Vorort, so sollten diese in einem lockeren Grüppchen zusammen stehen. Ganz schlecht ist ein gleichmäßiges Verteilen im Gelände. Fliegt das eigene Modell in einiger Entfernung dicht an einem fremden Sender vorbei, kann es zu einer Überlagerung der Frequenzen kommen, obwohl ein völlig anderer Kanal vorliegt. Bleibt es nur bei einem Wackler, haben Sie Glück gehabt.

- Ein total ***vertrimmtes Modell*** lässt sich schlecht steuern. Passiert das im Flug, so könnte eventuell der nicht richtig befestigte Akku seinen Platz verlassen haben und purzelt fröhlich durch

den Rumpf. Oder ein am Motorspant angebrachtes Stück Trimmblei sagte „Tschüs!“.
Leider kann niemand vom Boden aus den wirklichen Grund eines nicht mehr lenkbaren Modells erkennen. Genauso gut können deshalb auch lose Ruderflächen an einer schlechten Lenkbarkeit schuld sein. Diese haben sich dann im Bereich der Scharniere gelöst.

- In Ihrer Aufregung versäumten Sie die ***Antenne des Senders*** *vollständig auszuziehen*. Wieder ist dadurch die Reichweite eingeschränkt und das kann zum Absturz führen.
  Gewöhnen Sie sich deshalb an, sofort bei der Inbetriebnahme des Senders die Antenne ganz auszuziehen, und nicht erst später.

- Als gängige Absturzursache kann ein ***verschmutzter Sender*** nicht bezeichnet werden. Trotzdem sollte mit einem weichen Pinsel der Sender ab und zu von Staub und Steinchen befreit werden. Verklemmt sich so ein Steinchen in der Hebelmechanik, kann dies unter Umständen zu einem Absturz führen, weil der Knüppel sich nicht mehr bewegen liess.

Die Ursache für Schmutz auf dem Sender ist entweder bei der eigenen Ungeschicklichkeit oder der des Nachbarn zu suchen. Beim Motorprobelauf wird der Propellerstrahl meist unbeabsichtigt nicht etwa ins Freie gehalten, sondern direkt auf ein anderes Modell, auf den Sender oder die Kiste. Der so erzeugte kleine Sandsturm hinterlässt dann überall seine Spuren.

Zur Absturzursache Nr.3 gibt es eigentlich wenig zu sagen, dem simplen Versteuern, das oftmals für Abstürze verantwortlich ist. Selbst Könner ihres Faches werden hinterher nicht mehr genau sagen können, was geschah. Da bei denen alles automatisch abläuft, können sie eigentlich nur annehmen alles Mögliche getan zu haben um einen Absturz zu verhindern. Meist können Außenstehende den beobachteten Vorgang besser beurteilen als der Pilot selber.

Von seiner „Schuld“ befreit wäre der Pilot allerdings, wenn das Modell bei horizontalem Tiefstflug ohne Steuerbefehl plötzlich hochkant durch die Luft fegt und sich anschließend unter die Kartoffeln mischt. Solche blöden Kunststücke gibt sicherlich niemand absichtlich zum Besten.
Sie sehen also, dass es viele Wege gibt um auf die Erde zurückzukehren.
Möchten Sie lange Freude an dieser Beschäftigung haben, sollten Sie sich regelmäßig um Ihre Kostbarkeit kümmern.

Der beste und schönste Weg nach unten, ist und bleibt aber immer noch die saubere Landung.

Tja, das kommt immer mal vor. Auch der Autor war anfangs nicht davor geschützt.

Aber hier freut er sich über so gut wie keine Beschädigung.

Was ist eigentlich...

Anstellwinkel

Er gibt den Winkel der Tragflächensehne zur anströmenden Luft an. Durch die unterschiedlichen Flugbewegungen tritt eine ständige Änderung auf.

Beplankung

Ähnlich wie im Schiffsbau wird hier ein Gittergerüst, bestehend aus Spanten und Längsgurten mit schmalen Holzstreifen beklebt. Gitterrümpfe weisen eine hohe Stabilität auf und es können durch die Bauweise auch Rumpfformen entstehen, die von den tristen Kastenrümpfen abweichen. Man unterscheidet auch zwischen Voll- und Teilbeplankung im Tragflächenbau, wobei bei der Teilbeplankung die Stabilität zu Gunsten der Gewichtseinsparung abgewogen werden muss.

Bowdenzug

Er ist das verbindende Element zur Betätigung vom Servo zur Steuerfläche. Meist eine flexible Hülle mit innenliegendem Draht (Seele) oder hohlem Plastikrohr. Unbedingte Voraussetzung für die Funktion ist die Fixierung der äußeren Hülle.

Dämpfungsfläche

Ohne diese würde ein Flugzeug nicht dauerhaft stabil geradeaus fliegen. Sie nehmen nicht nur die Steuerflächen auf, sondern sorgen für einen korrigierenden Effekt im Geradeausflug. Sie dürfen nicht zu groß und nicht zu klein dimensioniert sein, sonst setzt entweder nur eine geringe Wirkung ein oder eine zu starke Führung die durch die Ruderausschläge nicht mehr überlagert werden kann.

Dreibeinfahrwerk

Es besteht aus dem Bugrad und dem zweirädrigen Hauptfahrwerk.

Dreipunktlandung

Sie bezieht sich auf ein Flugzeug mit Zweibeinfahrwerk (also mit Sporn) und deutet auf eine Landung mit hängendem Heck hin. Diese Landung setzt geringes Tempo voraus, so dass mit stark gezogenem Höhenruder mit allen drei Rädern zugleich aufgesetzt wird.

Einstellwinkel

Er gibt den Winkel der Tragflächensehne zur Rumpflängsachse an. Da die Fläche in der Regel fester Bestand des Modells ist, ändert sich der Einstellwinkel, im Gegensatz zum Anstellwinkel, nicht.

Endleiste

Wie der Name schon sagt, bildet sie den hinteren Abschluss der Tragfläche. Wobei die Endleiste durchgehend gestaltet sein kann, wie bei zweiachsgesteuerten

Modellen, oder wie bei dreiachsgesteuerten Modellen auch Bestandteil des Querruders ist.

Endrippe

Sie ist die letzte äußere Rippe einer Tragflächenhälfte. Auf diese Rippe wird meist eine Aufstockung in Form eines dicken Balsaklotzes vorgenommen, der zu einem Randbogen verschliffen wird.

Einstellwinkel

Eine Zahl in Grad (0,5°/1°/usw.) gibt an, in welchem Maße (Nasenleiste nach oben) die Tragfläche im Bezug zum Höhenleitwerk angestellt wird.

Flächenverbinder

Er ist meist ein in stärkerer Ausführung v-förmiges Stück Sperrholz, das den Tragflächenhälften zusammen mit Klebstoff die nötige V-Form vorgibt und an dieser Stelle als stabilitätsfördernd wirken soll.

Hochdecker

Die Tragfläche befindet sich über dem Rumpf, der Pilot hat sie sozusagen über dem Kopf.

Holm

Er zieht sich durch die gesamte Tragfläche und nimmt sämtliche Rippen auf. Je nach Bauweise kann dabei nur der Hauptholm zusammen mit Nasen- und Endleiste die Tragfläche bilden, oder auch zusätzlich mit Hilfsholmen. Die Holme können aber müssen nicht mit den Konturen der Rippen abschließen.

Mitteldecker

Die Tragfläche befindet sich rechts und links vom Rumpf, bildet also weder oben noch unten den Abschluss zum Rumpf.

Motorspant

Er ist der vorderste Spant vom Rumpf, meist aus dickem Sperrholz. Da hier manchmal nicht nur der Motor dranhängt, sondern auch Akku, Servo und Trimmblei, muss der Spant zum Rumpfinnern durch verstärkende Maßnahmen belastbar gemacht werden.

Motorsturz

Er ist die Bezeichnung einer geringen Neigung nach unten (negativ) die auch in Grad angegeben wird.

Nasenleiste

Sie bildet die vordere Kante der Tragfläche. Beim Bau einer solchen ist auf einen sauberen und harmonischen Übergang zur Beplankung zu achten. Ihre Formgebung trägt erheblich zur Strömungsgestaltung auf der Fläche bei.

Randbogen

Er bildet den Abschluss der Tragfläche und verschlechtert nach neuesten Erkenntnissen den Gesamtauftrieb.

Rippen

Sie bilden im Prinzip das Profil der Tragfläche. Durch sie werden der Hauptholm und sämtliche Hilfsholme geführt, Durchbrüche für Kabeldurchführungen und Bowdenzüge oder Steuergestänge angebracht, zwischen ihnen die Fundamente für Fahrwerke gesetzt.

Schränkung

Abweichend von einer einfachen Trainerfläche, kann eine Fläche auf der Gesamtlänge mehrere Profile aufweisen. Dies nennt man dann eine „aerodynamische Schränkung“. Erfährt der äußere Bereich der Fläche eine geringe Verwindung, also eine leichte Verdrehung durch Anheben der Endleiste, so bezeichnet man dies als eine „geometrische Schränkung“. Man will damit erreichen, dass bei größerem Anstellwinkel, besonders bei der Landung, die Auftriebseigenschaften der Fläche lange erhalten bleiben.

Schubstange

Über sie werden ebenfalls von den Servos aus, die Ruder angesteuert. Sie bestehen meist aus einer langen Stange festen Balsaholzes, an deren Ende eine Aufnahme für Servo und Ruderblatt befestigt wird. Das Steuern erfolgt präziser als beim flexiblen Bowdenzug da in beiden Betätigungsrichtungen durch den Winddruck kein Durchbiegen zustande kommen kann. Beim einfachen Bowdenzug hingegen kann bei Betätigung in Druckrichtung ein Durchbiegen erfolgen, da in diesem Fall der Winddruck größer ist als die Stabilität des Zuges. Schubstangen können allerdings nur in gerader Linie arbeiten, oder in Zusammenhang mit einer mechanischen Umlenkung.

Schulterdecker

Abweichend von den drei anderen Bauformen, Hoch- Tief- und Mitteldecker, befindet sich hier die Tragfläche zwar auch über dem Rumpf, aber der Pilot hat freie Sicht nach oben, weil seine Haube über der Tragfläche angebracht ist.

Seitenzug

Er bezeichnet eine geringe Schrägstellung des Motors, gesehen in Flugrichtung nach rechts, der schädliche Kraftmomente des arbeitenden Motors beseitigen soll. Der Seitenzug bedingt ein außermittiges Anbringen des Antriebes.

Spanten

Sie bestimmen in der Regel die Formgebung des Rumpfes ähnlich wie die Rippen der Tragfläche. Je nach Anzahl und Bauweise werden sie entweder gleich mit einer Beplankung versehen oder erst mit Gurten verbunden und dann beplankt oder nur bespannt.

Sporn

Als Sporn wird in der Regel ein am Heck befindliches gebogenes Stück Draht bezeichnet, das den Rumpf vor Beschädigung schützt. Es kommt nur in Verbindung mit einem Zweibeinfahrwerk vor.

Spornrad

Ebenfalls am Heck angebracht, können sie starr, beweglich oder angelenkt ausgeführt werden.

Streckung

Weist die Außenrippe eine geringere Tiefe auf als die Wurzelrippe, so ergibt sich daraus eine Verjüngung der Fläche, also eine „Streckung“. Besonders bei Segelflugzeugen gut zu sehen.

Tiefdecker

Die Tragfläche befindet sich unterhalb des Rumpfes, der Pilot sitzt darüber.

Verkastung

Als Verkastung wird eine teilweise Beplankung einer Tragfläche bezeichnet. Oft wird aus Gewichts- und Stabilitätsgründen nur der vordere Teil bis in Höhe des Hauptholmes beplankt, wodurch mit der Nasenleiste und der weiteren Beplankung ein „Kasten“ entsteht.
Auch die aus den Styroporflächen ausgeschnittenen Segmente, die als Querruder dienen sollen, werden an den Schnittstellen mit Balsaholz „verkastet“.

Wurzelrippe

Sie bilden den inneren Abschluss zweier Tragflächenhälften. Werden die Hälften anschließend zusammengeklebt, so reicht einfaches Balsaholz in Verbindung mit einer GFK-Binde. Sollen die Flächenhälften steckbar ausgeführt werden, so müssen die Wurzelrippen aus Sperrholz sein um den Verbinder, meist dicker Draht oder Alurohr, aufnehmen zu können.

Zweibeinfahrwerk

Es sieht meist eleganter aus als das Dreibeinfahrwerk und verleiht dem Modell eine sportliche Note. Starten und Landen ist bei dieser Ausführung eine Sache für sich und kommt nur für den Fortgeschrittenen Piloten in Frage.

Zweipunktlandung

Sie bezieht sich auf ein Modell mit Zweibeinfahrwerk und erfordert im Gegensatz zu der Dreipunktlandung eine höhere Landegeschwindigkeit. Dabei bleibt das Heck solange in der Luft bis das Fahrwerk aufgesetzt hat. Das Höhenruder wird dabei nur wenig benutzt und bleibt meist in neutraler Position. Es darf beim ersten Bodenkontakt nicht mehr gezogen werden. Solche Landungen sind bei sauberer Ausführung immer ein Augenschmaus.

Störungen am Motor

Motor springt nicht an:

Es kommt kein Sprit

- **Tank leer** – auftanken.
- **Düsennadel geschlossen** – Nadel herausdrehen.
- **Pendelschlauch gerissen** – Schlauch ersetzen oder reparieren.
- **Schläuche am Tank verwechselt** – Schläuche ordnen und gebenenfalls verlängern.
- **Pendelschlauch geknickt** – durch kräftige, ruckartige Abwärtsbewegung, das Modell mit dem Schwanz nach unten haltend, versuchen den Schlauch zu begradigen. Ansonsten Tank ausbauen und Fehler beheben.
- **Spritzufuhr verstopft** – Leitungen entfernen und durchblasen, bzw. Düsennadel kontrollieren.
- **Vergaser zu weit geöffnet** – bis auf ein Drittel die Öffnung schliessen.

Keine Glühspannung

- **Glühakku leer** – Akku laden oder Ersatzakku verwenden.
- **Zündkabel gebrochen** – Kabel reparieren.
- **Kerzenklemme verschmutzt** – Kontakte mit Spiritus säubern.
- **Kerze defekt** – Kerze ersetzen.

Motor geht ständig aus:

- **Propeller zu klein** – passenden Propeller montieren.
- **Kerze undicht** – Dichtung oder Kerze ersetzen.

- **Riss im Pendelschlauch** – Tank ausbauen und Schlauch ersetzen.
- **Pendelschlauch abgefallen** – Tank ausbauen und Pendel mit strammeren Schlauch wieder anbringen.

Motor läuft unrund:

- **Schlechter Sprit -** frischen Sprit verwenden, da evtl. Nitromethan verdunstet ist.
- **Keine Kompression** – Motor nach undichten Stellen absuchen an denen Öl austritt.
- **Gemisch zu fett** – an der grossen Gemischschraube magerer (reindrehen) stellen.
- **Tankdruckschlauch undicht** – überprüfen und gegebenenfalls reparieren.

Motor bringt keine Leistung:

- **Keine Kompression –** nach undichten Stellen wie Kerzendichtung, Zylinderkopfdichtung und Kerzenmittelelektrode suchen, evtl. auch vorderem Kurbelwellenlager.
- **Propeller zu gross bzw. zu klein –** passenden Propeller montieren.
- **Motor verschlissen –** neue Laufgarnitur mit Kolben einbauen.
- **Gleitlager undicht –** neues Lager einbauen.
- **Kerze undicht –** entweder die Dichtung ersetzen oder die Glühkerze selbst.
- **Falsche Kerze** – Kerze mit anderem Wärmewert einsetzen.

Motor klappert:

- **Gleitlager verschlissen** – Lager ersetzen.
- **Wälzlager (Kugellager) beschädigt** – Lager ersetzen.
- **Kolben kippt** – Laufgarnitur und Kolben ersetzen.
- **Motor lose** – Befestigungsschrauben kontrollieren und evtl. anziehen.

Viele der Störungen lassen sich vor Ort beheben. Andere dagegen sollten des Aufwandes wegen besser zu Hause erledigt werden. Kurbelwellenlager können z.B. nicht an Ort und Stelle gewechselt werden. Die Lager müssen besorgt werden und mittels Wärmezufuhr aus dem Motorgehäuse entfernt und wieder eingesetzt werden. Probleme mit dem Tank lassen sich theoretisch gleich beheben, sind aber sehr zeitaufwendig und fummelig. Haben Sie den Verdacht, dass das Pendel im Tank nach vorne gefallen sein sollte und damit geknickt wäre, so können Sie das durch langsames Hin- und Herschaukeln des aufrecht gehaltenen Modells überprüfen. Wäre alles in Ordnung, so müsste beim Schaukeln das Pendel gegen die Tankwand schlagen. Hören Sie in dem Fall nichts, so müsste jetzt das Pendel wie oben beschrieben begradigt werden. Sie bräuchten demnach nicht extra den Tank samt der Anschlüsse auszubauen. Ein abgefallenes Pendel oder einen gerissenen Pendelschlauch erkennen Sie durch einen stets nur teilentleerten Tank. Der Treibstoff verbraucht sich immer nur bis zu dem in den Tank ragenden Röhrchenende bzw. bis zu dem Riss im Schlauch. Ein Tankausbau wäre in diesem Fall notwendig.

Beim Erwerb des Methanolgemisches achten Sie darauf, den Sprit in Metallbehältern zu erstehen. Hat der Sprit Nitromethanzusatz, so würde dieser in Plastikbehältnissen nach längerer Lagerung (Winterpause) durch die Wandung difundieren. Damit verflüchtigt sich der Nitromethananteil und der Motor hat bei der nächsten Inbetriebnahme gegebenenfalls schlechtere Leerlaufeigenschaften.

Dieses Modell ist ein Kunstflugtrainer. Da passiert schon richtig was in der Luft. Auch das Modell wäre eine gute Wahl nach dem Trainer.

Adressen der Dachverbände für Modellflieger:

Deutscher Modellflieger Verband e.V.
Rochusstrasse 104-106
53123 Bonn-Duisburg

Tel.: 0228 / 978500
E-Mail: info@dmfv.de

DAeC-Bundesgeschäftsstelle
Hermann-Blenk-Straße 28
38108 Braunschweig

Tel.: 05 31 / 2 35 40 – 0
E-Mail: info@daec.de